האנציקלופדיה העברית

כללית, יהודית וארצישראלית

כרך שמונה־עשר

חרושצ'וב — טריתות

חברה להוצאת אנציקלופדיות בע"מ

ירושלים - תשכ״ו - תל־אביב

ENCYCLOPAEDIA HEBRAICA

הנהלה ראשית של החברה להוצאת אנציקלופדיות בע"מ
מאיר (ז"ל) וברכה פלאי

הכרך סודר ונדפס במפעלי דפוס פלאי–פי.אי.סי בע"מ, גבעתיים ורמת־גן; ההגהות —
עוזר רבין ושרה יפה, M.A.; ציור ומיפוי — נורית יובל

המערכת הכללית לכרך י״ח

רשימת המחברים המשתתפים בכרך י״ח

אבי־יונה מיכאל, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / המזרח הקדום ; ארכ־אולוגיה

אביצור שמואל, ד״ר
תל־אביב, המכון לידיעת הארץ והעם ע״ש חיים אבשלום / הערך : טחנת־קמח (בחלקו)

אבנימלך משה, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / גאולוגיה ופלאונטו־לוגיה

אברמוב שניאור זלמן, עו״ד
תל־אביב / הערך : טרומן, הרי ס.

אברמסקי שמואל, ד״ר
ירושלים / הערך : חתים (בחלקו)

אדלר שאול, ד״ר, F.R.S., M.B., CH.B., D.T.M.
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / רפואה

אודל ג׳רי, M. A.
ירושלים / תולדות הכנסיה הנוצרית

אוליצקי אריה לאו, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / רפואה

אולנדורף פרנץ, ד״ר אינג׳
חיפה, פרופסור בטכניון העברי / הערך : טנסורים

אומן רוברט ג׳ון, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / מאתמאטיקה

אור מאיר
טירת־צבי / הערך : טירת־צבי

אורבך אפרים אלימלך, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / תלמוד

אורמיאן חיים, ד״ר
ירושלים, האנציקלופדיה התינוכית / פסיכולוגיה ; חינוך

אורן שמעון
ירושלים / ספרות עברית חדשה

אחימאיר אב״א, ד״ר (ז״ל)
היסטוריה ; ספרות רוסית

אייזנשטדט שמואל נח, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / סוציולוגיה

אילברג חנן, אינג׳
תל־אביב, פרופסור־מישנה בטכניון העברי / הערך : טורבינה

איסברג אז׳ן, אינג׳
פאריס / הערך : טלויזיה

אליצור יהודה, M.A.
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה בר־אילן / היסטוריה מקראית

אלקושי גדליהו, ד״ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / ספרות עברית חדשה

אמירה בנימין, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / מאתמאטיקה

אנקורי צבי, ד״ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / הערך : טוביה בן משה

אפלבאום שמעון, ד״ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / היסטוריה עתיקה

אפשטיין הלמוט, ד״ר
רחובות, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / הערך : חתול (בחלקו)

ארכל דוד, אינג׳
רמת־חן / הערך : טויה ואריגה (בחלקו)

אריאל אהרן, M.A.
ירושלים / היסטוריה כללית

אריאלי יהושע, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / היסטוריה חדשה

אשבל דב, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / קלימטולוגיה

אשרי דוד, ד״ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / היסטוריה עתיקה

אשתור אליהו, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / איסלאם

באראז מרתה, M.A.
ירושלים, בית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי / ספרות צרפתית

בונאפאצ׳ה אומברטו, ד״ר
נוברה, מנהל המכון הגאוגראפי דה אגוסטיני / גאוגראפיה

ביסון ג׳ימז אירט, ד״ר
ברקלי, פרופסור־חבר באוניברסיטת קליפורניה / הערך : טנגוטים

בידני דוד, ד״ר
בלומינגטון, פרופסור באוניברסיטת אינדיאנה / אנתרופולוגיה

ביינרט חיים, ד״ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / תולדות היהודים בספרד

בילסקוב־יאנסן פרדריק יוליוס, ד״ר
קופנהאגן, פרופסור באוניברסיטה / הערך : טֶגְנֶר, אֶסַיַס

ביקל שלמה, ד״ר
ניו־יורק / הערך : טרונק, יחיאל ישעיהו

בלום יהודה צבי, ד״ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / משפט בין־לאומי

בלומנטל פנחס, ד״ר
ירושלים / הערך : טלויזיה חנוכית

בן־אבא דב, M. Sc.
ירושלים / גאוגראפיה

בן־דוד יוסף, ד״ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / סוציולוגיה

בן־טוביה אדם, ד״ר
חיפה, התחנה לחקר הדיג הימי / דיג

בן־יעקב אברהם, B. A.
ירושלים / הערך : טולדנו

בן־ישראל־קדרון חדוה, ד״ר
ירושלים, מרצה בכירה באוניברסיטה העברית / היסטוריה חדשה

בן־סירה יעקב, אינג׳, M. Sc.
תל־אביב / בניה

בן־פורת מרים
ירושלים, שופטת בבית־המשפט המחוזי / משפט

בן־שמאי מאיר הלל, ד״ר
ירושלים, מוסד ביאליק / כימיה

בן־תור יעקב, ד״ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / מינראלוגיה ; פטרו־גראפיה

בראוור אברהם יעקב, ד״ר
ירושלים / גאוגראפיה

בר־גיורא רפאל, אינג׳, רס״ן
צה״ל / הערך : טורפדו (בחלקו)

ברגמן פליקס, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / הערך: טוכסיקו־לוגיה

ברגמן שמואל הוגו, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / פילוסופיה

ברור משה, ד"ר
תל־אביב, מורה באוניברסיטת תל־אביב / גאוגראפיה

ברמן משה אליהו, אינג'
תל־אביב, משרד הדואר / הערך: טלקומוניקציה

ברקלי ג'יפרי, M. A.
קימבריג', פרופסור בקולג' סנט ג'ון / הערך: טוינבי (בחלקו)

ברש משה
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / אמנות

גהל מרטין, C. E.
תל־אביב / הערך: טבק (בחלקו)

גוגנהיימר חיים היינריך, ד"ר
מיניאפוליס, פרופסור באוניברסיטה של מינסוטה / הערך: טריגונומטריה

גולדברג לאה, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / הערך: טולסטוי, לב

גולדשמידט דניאל, ד"ר
ירושלים, בית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי / תולדות התפילה בישראל

גורי יוסף, M. A.
ירושלים / הערך: טרבלינקה

גיחון מרדכי, M. A., סא"ל
תל־אביב, מדריך באוניברסיטת תל־אביב / צבא

גיל עמנואל
תל־אביב / ספורט

גינדל ישראל, ד"ר
רחובות, מכון וולקני לחקר החקלאות / הערך: טיק

גלב איגנץ ג'י, ד"ר
שיקגו, פרופסור באוניברסיטה / הערך: חתים (בחלקו)

גנצל ברנהרד דב, ד"ר
ניו־יורק, פרופסור באוניברסיטה / היסטוריה של אירופה

גרבל אירנה, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / בלשנות

גרזון־קיווי אסתר, ד"ר
ירושלים, חברת־מחקר באוניברסיטה העברית / מוסיקה לא־אירופית

גרינץ יהושע מאיר, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטת תל־אביב / מקרא

גרשוני גרשון
ירושלים / תיאטרון

דה־פריס אנדרה, ד"ר
תל־אביב, פרופסור באוניברסיטת תל־אביב / רפואה

דור מנחם, ד"ר
גבעתיים / זואולוגיה

דינור בן־ציון, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / היסטוריה של עם ישראל

דיקמן שלמה, M. A. (ז"ל)
ספרות פולנית

האפט דניאל, ד"ר
ירושלים / הערך: חשבונאות

הורביץ שמואל, ד"ר
רחובות, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / חקלאות

הורוביץ יהושע, ד"ר
בני־ברק / ספרות רבנית

היימן רודולף, אינג'
חיפה, מרצה בכיר בטכניון העברי / הערך: טכניקה

הירשברג חיים זאב, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטת בר־אילן / הערך: טריפולי (בחלקו)

הר משה דוד, M. A.
ירושלים, מורה באוניברסיטה העברית / היסטוריה של עם ישראל

הרטוב אילן, M. A.
ירושלים / הערך: טימבוקטו

הריסון־צ'רץ' רונלד ג'ימז, ד"ר
לונדון, פרופסור באוניברסיטה / הערך: טוגו

וורמברנט מרדכי
תל־אביב / תולדות ישראל; פולקלור

ויטנברג גדעון, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / פאראזיטולוגיה

ויים אורי
ירושלים / הערך: טַטַרִים

וינר הרברט, הרב, B. A.
ניו־ג'רזי / הערך: טורו, יהודה

וירגין יוסף מנחם, אינג'
ירושלים / טכניקה

וישליצקי לואיזה, ד"ר
ירושלים / הערך: טביעה והצלה

ורהפטיג שלם, ד"ר
ירושלים / הערך: חרם (בחלקו)

זהרי מיכאל, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / בוטאניקה

זילברשטיין ורנר, ד"ר
ירושלים, משרד־הבריאות / הערך: טבק (בחלקו)

חכם עמוס, B. A.
ירושלים / מקרא

טל אוריאל, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / הערך: טויבש (טאובס)

טל יוסף
ירושלים, מורה באוניברסיטה העברית / מוסיקה

טרגן מלכה, M. Sc.
ירושלים / בוטאניקה; זואולוגיה

יאפו־הופמן עדית, ד"ר
אמסטרדם / אמנות

יואלי פנחס, אינג'
חיפה, מרצה בכיר בטכניון העברי / הערך: טופוגרפיה

ינקלביץ ליאון
ירושלים, מורה בכיר באוניברסיטה העברית / תרבות סין

יעקבי דוד, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / היסטוריה של ימי־הביניים

ירון ראובן, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / משפט רומי

ירושלם אדמונד מאיר, ד"ר (ז"ל)
הערך: טְרֶוֶלְיַן

כהן אריאל, M. Sc.
ירושלים / מאתמאטיקה; פיסיקה; מטאורולוגיה

כהן יהודה
ירושלים, שופט בבית־המשפט המחוזי / משפט

בהן שלום יעקב, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / ספרות אמריקנית

כהנא פנואל פ., ד"ר
ירושלים, אוצר ראשי במוזיאון ישראל / ארכאולוגיה קלאסית

כץ טוביה, אינג'
תל־אביב, משרד־הדואר , הערך : טלגרף (בחלקו)

לבציון נחמיה, M. A.
אקרה / הערך : חשישיים

לדור יוסף, ד"ר
ירושלים, משרד־החוץ , הערך : חרם (בחלקו)

לוי יהודה לאו, ד"ר
ירושלים הערך : טעמי־המקרא

לוין זרח, ד"ר
תל־אביב / ספרות גרמנית

לוין מנחם, ד"ר
ירושלים, המכון לסיבים ומוצרי־יער / סיבים

לוינסקי יום־טוב, ד"ר
תל־אביב / הערך : חתונה (בחלקו)

לזר משה, ד"ר
ירושלים, מרצה־בכיר באוניברסיטה העברית / ספרות כללית ; ספרויות רומאניות

לטה חיים, ארד'
פרדס־חנה / הערך : חרצית

ליבוביץ אליהו מנחם, B. Sc.
ירושלים / מאתמאטיקה ; פיסיקה

ליבוביץ גרטה, ד"ר
ירושלים / מאתמאטיקה ; פיסיקה

ליבוביץ יהושע, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / רפואה

ליבוביץ יוסף, ד"ר
ירושלים / אגיפטולוגיה

ליבוביץ ישעיהו, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / ביולוגיה ; כימיה ; רפואה

ליבנה אליעזר
ירושלים / ציונות ומדינת ישראל ; סוציאליזם ; בריה"מ ; מדיניות

לינדנשטראוס יורם, ד"ר
סיאטל, פרופסור־אורח באוניברסיטת ואשינגטון / הערך : טורים

ליפצין סול (שלמה), ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטת ניו־יורק / הערך : טולר, ארנסט

לרל אברהם, ד"ר
ירושלים , הערך : טוַרדיבסקי, קזימיז'

מאיר אברהם מכס, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / הערך : טרופיזם וטכסיס (בחלקו)

מאירי משה
טבריה / הערך : טבריה (בחלקו)

מדזיני מירון, ד"ר
ירושלים, חבר־מחקר באוניברסיטה העברית / הערך : טוקוגוה

מלט ג'ון
לונדון, אוצר במוזיאון ויקטוריה ואלברט / הערך : חרסינה (בחלקו)

מנדילוב אדם אברהם, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / ספרות אנגלית

מנדלבום משה, M. A.
ירושלים, משרד המסחר והתעשיה / הערך : טנסי, נהר (בחלקו)

מראני אבישלום, ד"ר
רחובות, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / הערך : טבק (בחלקו)

מרגולינסקי יוחנן, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / פיסיקה

מרחב לאופולד, רס"ן
תל־אביב, מערכת „מערכות" / הערך : טנק (בחלקו)

מרקוס הנס, אינג'
חיפה, משרד המסחר והתעשיה / הערך : חשמליים, מכשירים (בחלקו)

נאות יהודה, ד"ר אינג'
חיפה, פרופסור־מישנה בטכניון העברי / טכניקה

נדב מרדכי, ד"ר
ירושלים, בית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי / הערך : טרוקי (בחלקו)

נלסון הווארד ג'וזף, ד"ר
לוס־אנג'לס, פרופסור באוניברסיטת קליפורניה / גאוגראפיה

סילברג דוד, ד"ר
תל־אביב, מרצה באוניברסיטה בר־אילן , תרבות קלאסית

סולטמן אברהם, ד"ר
רמת־גן, פרופסור באוניברסיטה בר־אילן / היסטוריה של יה"ב

סולטמן מיכאל, F.R.A.I., B.A.
תל־אביב / הערך : טוצי

סילברמן לו הקט, D.H.L.
נשוויל, פרופסור באוניברסיטת ונדרבילט / הערך חרם (בחלקו)

סימון מיכאל, ד"ר
ירושלים, משרד־החוץ / הערך : טקס

סימונסון שלמה, ד"ר
תל־אביב, פרופסור־חבר באוניברסיטת תל־אביב / תולדות היהודים באיטליה

סלוצקי יהודה, ד"ר
רמת־גן / תולדות היהודים במזרח־אירופה

סנלגרוב דוד לולין, ד"ר
לונדון, מדריך באוניברסיטה / הערך : טיבט (בחלקו)

סרמוניטה יוסף ברוך, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / ספרות ופילוסופיה איטלקית

עזלמי־גלאס אניטה, M. A.
ירושלים, אסיסטנטית באוניברסיטה העברית / ספרות איטלקית

ענבר ראובן
חיפה / זואולוגיה

פוזן מיכאל, ד"ר
תל־אביב / הערך : טוב־עלם יוסף בר' שמואל

פופקין הנרי, ד"ר
ניו־יורק, פרופסור באוניברסיטה / תיאטרון

פיק פנחס, M. A., רס"ן
ירושלים / צבא ; היסטוריה צבאית

פלוסר דוד, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / נצרות

פלסנר מאיר מרטין, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / איסלאם

פסחוביץ נחום, אינג'
תל־אביב / הערך : טחנת־קמח

פרחי דוד, M. A.
ירושלים, אסיסטנט באוניברסיטה העברית / הערך : טלעת פאשא, מחמד

פרידמן יוחנן, M. A.
ירושלים, אסיסטנט באוניברסיטה העברית / הערך : חרירי, אל־

פרלמן שלום, ד"ר
תל־אביב, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / היסטוריה עתיקה

פרנקל אביעזרי, ד"ר
רחובות, חוקר במכון־ויצמן למדע / הערך : חשוב, מכונת־ (בחלקו)

פרנקל בנימין זאב, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / פיסיקה

פרנקל גד, ד"ר
פיטסבורג, פרופסור־חבר באוניברסיטה / אתנולוגיה

צימרמן יוסף, M. Sc.
ירושלים / הערך: טיל

צליוק אברהם, ד"ר (ז"ל)
הערך: חרשות־אלמות (בחלקו)

צ'נג קין, ד"ר
ברקלי, פרופסור באוניברסיטת קליפורניה / בלשנות

צ'פמן אדוארד צ'רלז, M. A.
ארמידל, מרצה בכיר באוניברסיטת ניו־אינגלנד / הערך: טסמניה

קאואמורה צנז'ירו, B. A.
טוקיו / היסטוריה יאפאנית

קאליש אריה ליב
ירושלים, מכון „יד ושם" / תולדות היהודים במזרח־אירופה

קאנאי מדוקה, B. A.
טוקיו / היסטוריה יאפאנית

קארפי דניאל, M. A.
ירושלים, אסיסטנט באוניברסיטת תל־אביב / תולדות היהודים באיטליה

קוגלר יהושע, ד"ר
תל־אביב, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / זואולוגיה

קולקא אוטו דב, M. A.
ירושלים, אסיסטנט באוניברסיטה העברית / הערך: טרזין

קונפינו מיכאל, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / היסטוריה רוסית

קורן יהודה
פתח־תקוה / הערך: חרסינה (בחלקו)

קמן משה, Lic. Lett.
ירושלים, בית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי / ספרות והיסטוריה צרפתית

קליין צביה, ד"ר
ירושלים, מורה באוניברסיטת תל־אביב / פילוסופיה; ספרות

קפלן עמנואל, אינג'
תל־אביב, משרד־הדואר / הערך: טלפון (בחלקו)

קפלן צבי
ירושלים / תלמוד

קצבורג נתנאל, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה בר־אילן / היסטוריה הונג־רית; תולדות היהודים בהונגריה

קרמון יהודה, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / גאוגרפיה

רבינוביץ אביבה, B. Sc.
ירושלים / בוטאניקה; זואולוגיה

רבינוביץ אוסקר ק.
ניו־יורק / הערך: טריטוריאליזם

רבינוביץ חיים ראובן, הרב
ירושלים / תולדות היהודים באה"ב

רבינוביץ פנחס, ד"ר
רחובות, חוקר במכון־ויצמן למדע / הערך: חשוב, מכונת־ (בחלקו)

רבינוביץ צבי מאיר, ד"ר
תל־אביב, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / חסידות

רובינשטיין אברהם, ד"ר
ירושלים / חסידות

רוזלאר מרדכי, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטת תל־אביב / תרבות קלאסית; ספרות הולאנדית

רוזן חיים, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / בלשנות

רוזן צבי, ד"ר
גבעתיים, מורה באוניברסיטת תל־אביב / הערך: טמאה וטהרה (בחלקו)

רוזנבליט פנחס, ד"ר
מקוה־ישראל / היסטוריה חדשה

רוזנצוייג זרובבל, אינג'
תל־אביב, משרד־הדואר, הערך: טלגרף (בחלקו)

רום חיים, M. A.
ירושלים, משרד המסחר והתעשיה / כלכלה

רוטנשטרייך נתן, ד"ר
ירושלים, פרופסור באוניברסיטה העברית / הערך: טוינבי (בחלקו)

רוטשילד יעקב, ד"ר
ירושלים, בית־הספרים הלאומי והאוניברסיטאי / תולדות היהודים במערב־אירופה

רונן אברהם, B. A.
ירושלים, מוזיאון ישראל / אמנות

רייני אנסון פרנק, ד"ר
ירושלים, מדריך באוניברסיטת תל־אביב / הערך: חרי (בחלקו)

רמוס־גיל קרלוס, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / ספרות ספרדית

רקובר אברהם מרדכי, אינג'
ירושלים, משרד־הפיתוח / הערך: חשמלי, כח (בחלקו)

שומרי לסלו יעקב, ד"ר
קרית־ביאליק, חברת־החשמל / הערך: חשמלי, כח (בחלקו)

שחר אריה, M. A.
ירושלים, מדריך באוניברסיטה העברית / הערך: טבריה (בחלקו)

שטיין ולטר, אינג'
כפר־אתא / הערך: טויה ואריגה (בחלקו)

שטיינברגר יצחק, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / הערך: חשמל (בחלקו)

שטיינר יעקב, ד"ר
ירושלים, מדריך באוניברסיטה העברית / פיסיולוגיה

שטרן מנחם, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / הערך: טוביה, בית־

שיפמן־נדל מינה, ד"ר
רחובות, מכון וולקני לחקר החקלאות / בוטאניקה

שיפרין צבי, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / הערך: טאו, טאואיזם

שלוי אליס הילדגרד, ד"ר
ירושלים, מרצה באוניברסיטה העברית / ספרות אנגלית

שלפ רעיה, ד"ר
ירושלים, חברת־מחקר באוניברסיטה העברית / זואולוגיה

שמני־בירנבוים יפה, B. A.
ירושלים / גאוגראפיה

שנער פסח, ד"ר
ירושלים, מרצה בכיר באוניברסיטה העברית / איסלאם

שפיר אוטו עמנואל
רמת־גן / פילוסופיה

שפר אדוארד הצל, ד"ר
ברקלי, פרופסור באוניברסיטה של קליפורניה / הערך: טי שן

שקד מיכאל, אינג'
תל־אביב, משרד־הדואר / הערך: טלפון (בחלקו)

תאודור אוסקר, ד"ר
ירושלים, פרופסור־חבר באוניברסיטה העברית / זואולוגיה

תא־שמע ישראל, B. A.
ירושלים / הלכה

תובל סעדיה, ד"ר
ירושלים, חבר־מחקר באוניברסיטה העברית / הערך: טורה, סקו

ראשי־תיבות של שמות המחברים

א. א. א. = אפרים אלימלך אורבך
א. א״ג = אז׳ן איסברג
א. א. מ. = אדם אברהם מנדילוב
א. אח. = אב״א אחימאיר
א. אש. = אליהו אשתור
א. ב. = אומברטו בונאפאצ׳ה
א. ב. ט. = אדם בן־טוביה
א. ב. י. = אברהם בן־יעקב
א. ג׳. ג. = איגנץ ג׳י גלב
א. ג־ל = אירנה גרבל
א. ג.־ק. = אסתר גרזון־קיווי
א. ד. פ. = אנדרה דה־פריס
א. ד. ק. = אוטו דב קולקא
א. ה־ט = אילן הרטוב
א. ה. ש. = אליס הילדגרד שלוי
א. וי. = אורי וייס
א. י. בר. = אברהם יעקב בראוור
א. ל. א. = אריה לאו אוליצקי
א. ל. ק. = אריה ליב קאליש
א. לי. = אליעזר ליבנה
א. מ. = אבישלום מראני
א. מ. י. = אדמונד מאיר ירושלם
א. מ. ל. = אליהו מנחם ליבוביץ
א. מ. מ. = אברהם מכס מאיר
א. מ. ר. = אברהם מרדכי רקובר
א. סו. = אברהם סולטמן
א. ע. ש. = אוטו עמנואל שפיר
א. פ. ר. = אנסון פרנק רייני
א. צ. = אברהם צליוק
א. צ׳. צ׳. = אדוארד צ׳רלז צ׳פמן
א. ק. ר. = אוסקר ק. רבינוביץ
א. ר. = אברהם רובינשטיין
א. רב. = אביבה רבינוביץ
א. רו. = אברהם רוגן
א. ת. = אוסקר תאודור
אב. פר. = אביעזרי פרנקל
אה. א. = אהרן אריאל
או. ט. = אוריאל טל
אר. כה. = אריאל כהן
אר. ש. = אריה שחר
ב. אמ. = בנימין אמירה
ב. ד. = בן־ציון דינור
ב. ד. ג. = ברנהרד דב גנצל
ב. ז. פ. = בנימין זאב פרנקל
ג. א. = גדליהו אלקושי
ג׳. או. = ג׳רי אודל
ג׳. בר. = ג׳ופרי ברקלו
ג. ו. = גדעון ויטנברג
ג. ל. = גרטה ליבוביץ
ג׳. מ. = ג׳ון מלט
ג. פר. = גד פרנקל
ד. א. = דב אשבל
ד. א־ל = דוד ארבל
ד. אש. = דוד אשרי
ד. ב.־א. = דב בן־אבא
ד. בי. = דוד בידני
ד. ג. = דניאל גולדשמידט
ד. י. = דוד יעקבי
ד. ל. ס. = דוד לולין סנלגרוב
ד. סו. = דוד סולברג
ד. פ. = דוד פלוסר
ד. פר. = דוד פרחי
ד. ק. = דניאל קארפי
דנ. ה. = דניאל האפט
ה. אפ. = הלמוט אפשטיין
ה. ג׳. נ. = הווארד ג׳וזף נלסון

ה. מר. = הנס מרקוס
ו. ז. = ורנר זילברשטיין
ו. ל. = ורה לוין
ו. שט. = ולטר שטיין
ז. ר. = זרובבל רוזנצוייג
ח. א. = חיים אורמיאן
ח. אי. = חנן אילברג
ח. ב. = חיים ביינרט
ח. ב.־י. = חדוה בן־ישראל
ח. ה. ג. = חיים היינריך גוגנהיימר
ח. ז. ה. = חיים זאב הירשברג
ח. ל. = חיים לטה
ח. ר. = חיים רוזן
ח. רו. = חיים רוט
ט. כ. = טוביה כץ
י. א. = יהודה אליצור
י. ב. = יעקב בן־תור
י. ב.־ד. = יוסף בן־דוד
י. ב. ס. = יוסף ברוך סרמוניטה
י. הו. = יהושע הורוביץ
י. ט. ל. = יום־טוב לוינסקי
י. טל = יוסף טל
י. ל. = ישעיהו ליבוביץ
י. ל. ל. = יהודה לאו לוי
י. לד. = יוסף לדור
י. לי. = יוסף ליבוביץ
י. מ. ג. = יהושע מאיר גרינץ
י. מ. ו. = יוסף מנחם וירגין
י. מר. = יוחנן מרגונינסקי
י. נא. = יהודה נאות
י. ס. = יהודה סלוצקי
י. צ. = יוסף צימרמן
י. צ. ב. = יהודה צבי בלום
י. קר. = יהודה קרמון
י. שט. = יעקב שטיינר
י. ת. = ישראל תא־שמע
יה. א. = יהושע אריאלי
יה. כ. = יהודה כהן
יה. ל. = יהושע ליבוביץ
יה. ק. = יהושע קוגלר
יה. קו. = יהודה קורן
יו. גו. = יוסף גורי
יו. ל. = יורם לינדנשטראוס
יע. ב.־ס. = יעקב בן־סירה
יע. ר. = יעקב רוטשילד
יצ. ש. = יצחק שטיינברגר
ל. ג. = לאה גולדברג
ל. ה. ס. = לו הקט סילברמן
ל. ו. = לואיזה וישליצקי
ל. י. = ליאון ינקלביץ
ל. י. ש. = לסלו יעקב שומודי
ל. מ. = לאופולד מרחב
מ. = מערכת
מ. א. = משה אבנימלך
מ. א. ב. = משה אליהו ברמן
מ. א. י. = מיכאל אבי־יונה
מ. ב. פ. = מרים בן־פורת
מ. בר. = משה ברור
מ. גי. = מרדכי גיחון
מ. ד. ה. = משה דוד הר
מ. דו. = מנחם דור
מ. ה. ב. = מאיר הלל בן־שמאי
מ. ו. = מרדכי וורמברנט
מ. ז. = מיכאל זהרי
מ. ט. = מלכה טרגן
מ. ל. = משה לזר

מ. מא. = משה מאירי
מ. מד. = מירון מדזיני
מ. מנ. = משה מנדלבום
מ. נד. = מרדכי נדב
מ. ס. = מיכאל סימון
מ. סו. = מיכאל סולטמן
מ. ק. = משה קטן
מ. רו. = מרדכי רוזלאר
מ. ש. נ. = מינה שיפמן־נדל
מ. שק. = מיכאל שקד
מא. א. = מאיר אור
מד. ק. = מדוקה קאנאי
מנ. ל. = מנחם לוין
מנ. ש. = מנחם שטרן
מר. ב. = מרתה באראז
מר. ג. = מרטין גהל
מש. ב. = משה ברש
נ. פס. = נחום פסחוביץ
נ. קצ. = נתנאל קצבורג
נ. ר. = נתן רוטנשטרייך
נח. ל. = נחמיה לבציון
ס. ל. = סול ליפצין
ס. ת. = סעדיה תובל
ע. ג. = עמנואל גיל
ע. ח. = עמוס חכם
ע. י.־ה. = עדית יאפו־הופמן
ע. ק. = עמנואל קפלן
פ. או. = פרנץ אולנדורף
פ. בל. = פנחס בלומנטל
פ. י. = פנחס יואלי
פ. י. ב. = פרדריק יוליוס בילסקוב־יאנסן
פ. פ. = פנחס פיק
פ. פ. כ. = פנואל פ. כהנא
פ. ר. = פנחס רוזנבליט
פ. רב. = פנחס רבינוביץ
פ. שנ. = פסח שנער
פל. ב. = פליקס ברגמן
צ. אנ. = צבי אנקורי
צ. מ. ר. = צבי מאיר רבינוביץ
צ. ק. = צבי קפלן
צ. קל. = צביה קליין
צ. ר. = צבי רוזן
צ. ש. = צבי שיפרין
ק. צ׳. = קון צ׳נג
ק. ר.־ג. = קרלוס רמוס־גיל
ר. ב־ג = רפאל בר־גיורא
ר. ג׳. א. = רוברט ג׳ון אומן
ר. ג׳. ה.־צ = רונלד ג׳ימז הריסון־צ׳רץ׳
ר. ה. = רודולף היימן
ר. ע. = ראובן ענבר
ר. של. = רעיה שלפ
ש. אב. = שמואל אביצור
ש. אד. = שאול אדלר
ש. או. = שמעון אורן
ש. אפ. = שמעון אפלבאום
ש. ד. = שלמה דיקמן
ש. ה. = שמואל הורביץ
ש. ה. ב. = שמואל הוגו ברגמן
ש. ו. = שלם ורהפטיג
ש. ז. א. = שניאור זלמן אברמוב
ש. י. כ. = שלום יעקב כהן
ש. נ. א. = שמואל נח אייזנשטדט
ש. פר. = שלום פרלמן
של. ס. = שלמה סימונסון
שמ. א. = שמואל אברמסקי

ראשי־תיבות וקיצורים

- א"ב = אלף־בית
- אב"ד = אב בית־דין
- אד"ם = אברהם דב מיכאלישקער
- אדמו"ר = אדוננו מורנו ורבנו
- אדר"נ = אבות דרבי נתן
- אה"ב = ארצות־הברית
- אהע"ז = אבן־העזר
- או"ח = אורח־חיים
- אוכ' = אוכלוסיה ; אוכלוסין
- או"ם = אומות מאוחדות
- אח"כ = אחר־כך
- א"י = ארץ־ישראל
- איט' = איטלקית
- איכ"ר = איכה רבתי
- אמ"ת = איוב, משלי, תהלים
- אנג', אנגל' = אנגלית
- אנצ' = אנציקלופדיה
- אס' = אסתר
- אע"פ = אף־על־פי
- אעפ"כ = אף־על־פי־כן
- אצ"ל = אירגון צבאי לאומי ; אין צריך לומר
- אר"י = אלהי רבי יצחק, אשכנזי רבי יצחק
- ארמ' = ארמית
- ב"ב = בבא בתרא
- בד"כ = בדרך־כלל
- ביבל' = ביבליוגרפיה
- בי"ד = בית־דין
- ביהמ"ק = בית־המקדש
- בי"ח = בית־חולים
- ביח"ר = בית־חרושת
- ביכ"נ = בית־כנסת
- ביל"ו = בית יעקב לכו ונלכה
- בימ"ד = בית־מדרש
- בימ"ש = בית־משפט
- בי"ס = בית־ספר
- בכו' = בכורות
- ב"מ = בבא מציעא
- במד' = במדבר
- במד"ר = במדבר רבה
- בע"ח = בעל־חיים ; בעלי־חיים
- בע"מ = בערבון מוגבל
- בע"פ = בעל־פה
- בעש"ט = בעל שם טוב
- ב"צ = בן־ציון
- ב"ק = בבא קמא
- ב"ר = בן רבי ; בראשית רבה
- ברא' = בראשית
- בריה"מ = ברית־המועצות
- ברכ' = ברכות
- בת"ח = בתי־חולים
- בתח"ר = בתי־חרושת
- בת"ס = בתי־ספר
- ג' = גראם
- גאורג' = גאורגית
- גות' = גותית
- גיט' = גיטין
- גל' = גליון ; גליונות
- גרמ' = גרמנית
- דב' = דברים
- דהי"א = דברי־הימים א'
- דהי"ב = דברי־הימים ב'
- דב"ר = דברים רבה
- ד"ה = דיבור המתחיל
- דו"ח = דין־וחשבון
- די"י = דברי ימי ישראל
- דנ' = דניאל
- דפ' = דפוס
- ד"ר = דוקטור
- הו' = הושע
- הו"ל = הוציא־לאור ; הוצא־לאור
- הונג' = הונגרית
- הוצ' = הוצאה ; הוצאת
- הור' = הוריות
- הל' = הלכה ; הלכות
- הנ"ל = הנזכר לעיל
- הע' = הערה ; הערות
- הפועה"צ = הפועל הצעיר
- הקב"ה = הקדוש ברוך הוא
- השו' = השווה
- וגו' = וגומר
- ויק' = ויקרא
- ויק"ר = ויקרא רבה
- וכד' = וכדומה
- וכו' = וכולי
- וכיו"ב = וכיוצא בזה
- ז"א = זאת אומרת
- זכר' = זכריה
- ז"ל = זכרונו לברכה
- זצ"ל = זכר צדיק לברכה
- ח"א = חלק א'
- ח"ב = חלק ב'
- חג' = חגיגה
- חדר"ג = חרם דרבנו גרשם
- ח"ו = חס ושלום
- חוב' = חוברת ; חוברות
- חול' = חולין
- חו"ל = חוץ־לארץ
- חו"מ = חושן משפט
- חי"ר = חיל רגלים
- חנ"מ = חומר נפץ מרסק
- חש"ד = חסרה שנת דפוס
- חשמ"א = חשמונאים א'
- טוש"ע = טור שולחן ערוך
- ט"ז = טורי זהב
- יבמ' = יבמות
- יה"ב = ימי־הביניים
- יהו' = יהושע
- יו"ד = יורה דעה
- יוו' = יוונית
- יו"ט = יום טוב
- יו"ל = יוצא לאור
- יו"ר = יושב־ראש
- יחז' = יחזקאל
- ייוו"א = יידישער וויסענשאפטליכער אינסטיטוט
- י"ל = יצא(ה)־לאור ; יצאו־לאור
- ירו' = ירושלמי
- ירמ' = ירמיהו
- י"ש = יין שרף
- ישע' = ישעיהו
- כ"ג = כהן גדול
- כה"ק = כתבי־הקודש
- כ"י = כתב־יד ; כתבי־יד
- כי"ח = כל ישראל חברים
- כל', כלו' = כלומר
- כנ"ל = כנזכר לעיל
- כ"ס = כוח־סוס
- כ"ע = כתב־עת ; כתבי־עת
- כר' = כריתות
- כת' = כתובות
- ל' = ליטר
- לאט' = לאטינית
- ל"י = לירה ישראלית ; לירות ישראליות
- ליט' = ליטאית
- לכב' = לכבוד
- לסה"נ = לספירת הנוצרים
- לפסה"נ = לפני ספירת הנוצרים
- מ' = מטר
- מג' = מגילה
- מ"ג = מיליגראם
- מג"ת = מגילת תענית
- מהד' = מהדורה ; מהדורת
- מהרי"ק = מורנו הרב ר' יוסף קולון
- מהרש"א = מורנו הרב רבי שמואל אידלש
- מו"ל = מוציא לאור
- מו"מ = משא ומתן
- מו"נ = מורה נבוכים
- מו"צ = מורה צדק
- מו"ק = מועד קטן
- מכ"מ = מגלה כיוון מטוסים
- מכשי' = מכשירין
- מ"ל = מיליליטר
- מל"א = מלכים א'
- מל"ב = מלכים ב'
- מלה"ע = מלחמת העולם
- מלח' = מלחמות
- מ"מ = מילימטר ; מכל־מקום
- מנ' = מנחות
- מס' = מסכת ; מספר
- מס"ב = מסילת־ברזל
- מע"ש = מעשר שני
- מפא"י = מפלגת פועלי ארץ־ישראל
- מפ"ם = מפלגת הפועלים המאוחדת
- מצר' = מצרית
- מ"ק = מטר מעוקב
- מ"ר = מטר מרובע
- משנ' = משניות
- מת' = מתיה
- ן' = אבן
- נא"פ = נוואיה אֶקונומיצ'סקיה פוליטיקה (= פוליטיקה כלכלית חדשה)
- נדר' = נדרים
- נו' = נולד
- נו"א = נוסח א'
- נו"ב = נוסח ב'
- נחמ' = נחמיה
- נ"ט = נגד טנקים
- נ"י = ניו־יורק
- נצ"י = נצח ישראל לא ישקר
- נ"מ = נגד־מטוסים
- ס' = ספר
- סט' = סנט
- סי' = סימן
- סינ' = סינית

ראשי־תיבות וקיצורים [המשך]

ס״ק = סימן קטן
ס״מ = סנטימטר
סמ״ק = סנטימטר מעוקב
סמ״ר = סנטימטר מרובע
סנה׳ = סנהדרין
ס״ס, ס. ס. = Schutz-Staffel („גדודי־המשמר" של גרמניה הנאצית)
ספרד׳ = ספרדית
ס״ת = ספר תורה
ע׳ = עיין ; ערך
ע״א = עמוד א׳
ע״ב = עמוד ב׳
עבר׳ = עברית
עה״י = עבר־הירדן
עו״ד = עורך־דין
ע״ז = עבודה זרה
ע״ח = על חשבון
עי׳ = עיין
ע״י = על־ידי
עי״כ = על־ידי כך
עיר׳ = עירובין
עכו״ם = עובדי כוכבים ומזלות
עכ״פ = על כל פנים
עמ׳ = עמוד ; עמודה ; עמודים
ע״נ = על נהר
ענ״מ = על נהר מאין
ע״ע = עיין ערך ; עיין ערכו ; עיין ערכים
ע״פ = על־פי
עפ״ר = על־פי־רוב
ערב׳ = ערבית
ערכ׳ = ערכין
ע״ש = על שם, על שמו
פ׳ = פרק ; פרשת
פדר״א = פרקי דרבי אליעזר
פול׳ = פולנית
פורט׳ = פורטוגזית
פי׳ = פירוש
פס׳ = פסחים
פס״ד = פסק דין
פסי׳ = פסיקתא

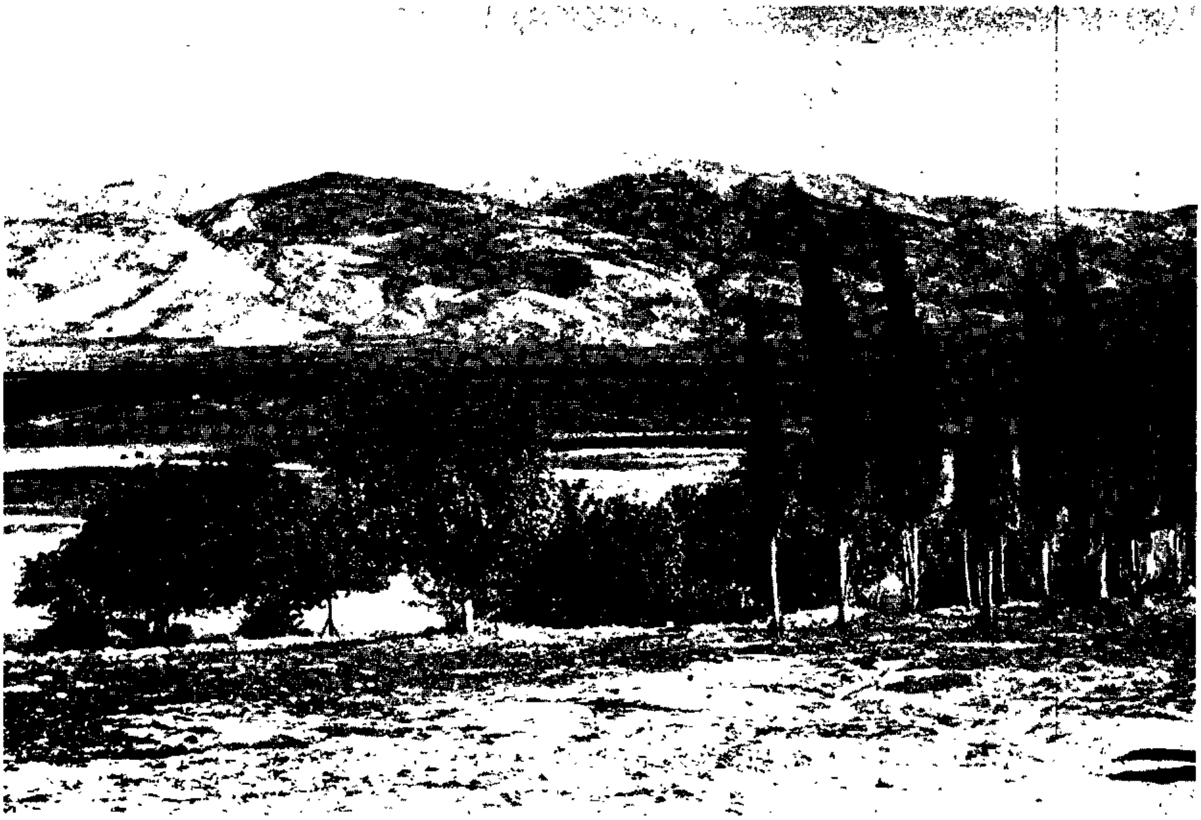
פסדר״כ = פסיקתא דרב כהנא
פסי״ר = פסיקתא רבתי
פפד״מ = פראנקפורט דמאין
פריז׳ = פריזית
פרס׳ = פרסית
צה״ל = צבא הגנה לישראל
צ״ל = צריך להיות
צרפ׳ = צרפתית
קב׳ = קבוצה ; קבוצת
ק״ג = קילוגראם
קדמ׳ = קדמוניות
ק״ו = קילוואט ; קל וחומר
קוה״ר = קוהלת רבה
קוט״ש = קילוואט־שעה
קיד׳ = קידושין
ק״מ = קילומטר
קמ״ר = קילומטר מרובע
קמ״ש = קילומטר־שעה
ק״ס = קרית־ספר
ק״ק = קהילה קדושה
ק״ש = קריאת שמע
ר׳ = ראה ; רבי
ראב״ד = ראש בית דין
ראב״ע = רבי אברהם אבן עזרא
רא״ש = רבנו אשר
רד״ק = ר׳ דוד קמחי
ר״ה = ראש השנה
רו״כ = רובל כסף
רוס׳ = רוסית
רז״ל = רבותינו זכרונם לברכה
ר״ח = רבנו חננאל
ריב״ש = ר׳ יצחק בר ששת
ר״ל = רצונו לומר
ר״מ = ריש מתיבתא
רמ״א = רבי משה איסרלש
רמב״ם = ר׳ משה בן מימון
רמב״ן = רבי משה בן נחמן
רמבעה״ן = רבי מאיר בעל הנס
רמטכ״ל = ראש מטה כללי
ר״ן = רבנו נסים
רס״ג = רב סעדיה גאון
ר״ע = רבי עקיבא

ר״ש = רבי שמעון ; רבי שמשון
רשב״א = ר׳ שלמה בן אדרת
רש״י = רבנו שלמה יצחקי
ר״ת = ראשי תיבות ; רבנו תם
ש׳ = שנה ; שנת
שד״ל = שמואל דוד לוצאטו
שד״ר = שליח דרבנן
שה״ש = שיר־השירים
שו״ב = שוחט ובודק
שוו׳ = שוודית
שו״ם = שפיאר, וורמס, מגנצה
שו״ע = שולחן ערוך
שופ׳ = שופטים
שו״ת = שאלות ותשובות
שח״ל = שמואל חיים לנדאו
שיהש״ז = שיר־השירים זוטא
שי״ר = שלמה יהודה רפאפורט
שכ׳ = שכונה ; שכונת
של״ה = שני לוחות הברית
שמ׳ = שמות
שמו״א = שמואל א׳
שמו״ב = שמואל ב׳
שמו״ר = שמות רבה
ש״ס = ששה סדרים
ש״צ = שליח צבור ; שבתי צבי
ת״א = תרגום אונקלוס ; תל־אביב
תהל׳ = תהלים
תה״ד = תרומת הדשן
תו״י = תולדות ישראל
תוס׳ = תוספות
תוספ׳ = תוספתא
תורכ׳ = תורכית
תוש׳ = תושבים
ת״ח = תלמיד חכם
ת״י = תרגום יונתן
תמ׳ = תמונה ; תמונות
תנח׳ = תנחומא
תנ״ך = תורה, נביאים, כתובים
תענ׳ = תענית
תרג׳ = תרגום ; תירגם
תשוה״ג = תשובות הגאונים
ת״ת = תלמוד תורה

AASOR — Annual of the American Schools of Oriental Research
ASTM — American Society for Testing Materials
AT — Altes Testament
BASOR — Bulletin of the American Schools of Oriental Research
C.G.T. — Confédération Générale du Travail
CHE — Cuadernos de Historia de España
CNRS — Centre National de la Recherche Scientifique
E.B.U. — European Broadcasting Union
EI — Encyclopaedia of Islam; Encyclopédie d'Islam; Enzyklopaedie des Islams
ERE — Encyclopaedia of Religion and Ethics
FAO — Food and Agriculture Organization
FBI — Federal Bureau of Investigation
GAL — Geschichte der arabischen Literatur (Brockelmann)
G.M.T. — Greenwich Mean Time
HUCA — Hebrew Union College Annual
IEJ — Israel Exploration Journal
JAOS — Journal of the American Oriental Society
J.B.L. — Journal of Biblical Literature
JE — Jewish Encyclopedia
JPOS — Journal of the Palestine Oriental Society
JQR — Jewish Quarterly Review
MA — Middle Ages; Mittelalter
MGWJ — Monatschrift für Geschichte und Wissenschaft des Judentums
NBC — National Broadcasting Company
N.S. — New Series
NT — Neues Testament; New Testament
OT — Old Testament
PEFQS — Palestine Exploration Fund Quarterly Statement
PEQ — Palestine Exploration Quarterly
P–W, RE — Pauly–Wissowa: Realencyklopädie der classischen Altertumswissenschaft
RABM — Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos
REJ — Revue des Études Juives
RMI — La Rassegna Mensile de Israel
S.A. — Société anonyme
s. a. — sine anno
SB — Sitzungsbericht
SESCO — Société Européenne des Semiconducteurs
s. v. — sub verbo; sub voce
U.N. — United Nations
WHJP — The World History of the Jewish People (ed. B. Netanyahu)
W.H.O. — World Health Organization
ZDMG — Zeitschrift der Deutschen Morgenlaendischen Gesellschaft
ZDPV — Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins
ZRP — Zeitschrift für romanische Philologie



אנרי דה טולוז-לוטרק: ריקוד ב„מולן-רוז'" (1892)



ההרמון; ובקעת־הירדן
(מראה מתל־חי)

חְרוּשצ׳וֹב, נִיקִיטָה סֶרְגֵיֶיוִיץ׳ — Н. С. Хрущев — (נו׳ 1894, כפר קאלינובקה [חבל קורסק]), מדינאי סובייטי, ממנהיגי התנועה הקומוניסטית. ח׳ הוא בן למשפחת־כורים רוסית, שהתיישבה באוקראינה. בנערותו היה רועה, ויחד עם זה למד בבי״ס יסודי; אח״כ עבד כשוליה למסגרות ולמכונאות בבתי־חרושת בדונבאס. ב1918 הצטרף למפלגה הקומוניסטית ולחם במלחמת־האזרחים בחזית הדרום. הוא השלים את השכלתו ב„פאקולטה לפועלים״ ביוזובקה (היום: דונצק), הועבר לתפקידי־מינהל בתעשיה, ומאמצע שנות ה20 נעשה עסקן מפלגתי קבוע, תחילה באוקראינה ואח״כ במוסקווה. במאבקים הפנימיים בשלטון בסוף שנות ה20 וראשית שנות ה30 היה מנאמניו של סטאלין. ב1932 היה לחבר בוועד המרכזי של המפלגה, ב1934 נתמנה למזכיר סניף המפלגה במוסקווה וב1939 — לחבר הפוליטביורו. ב1938 הועבר לתפקידים ראשיים באוקראינה: ב1938—1947 היה מזכיר ראשון של המפלגה הקומוניסטית בארץ זו, וב1944—1947 גם ראש הממשלה האוקראינית. בתחילת פעולתו באוקראינה עסק ב„טיהורים״ נמרצים, בהתאם למדיניותו של סטאלין. במלחמת 1941—1945 מילא תפקידים פוליטיים בצבא ובחזית הדרומית, והוענק לו תואר גנראל־ליטנאנט.

ח׳ עלה לדרגות מכריעות בצמרת השלטון ב1949, כשנתמנה למזכיר ראשון של הוועד המחוזי המוסקוואי של המפלגה הקומוניסטית ולאחד ממזכירי הוועד המרכזי; ב1952 נתמנה לחבר הפרזידיום של המפלגה. לאחר מותו של סטאלין, בראשית 1953, נמנה ח׳ — יחד עם בריה, מאלנקוב, מולוטוב, בולגאנין, קגנוביץ׳ — על ה„הנהגה הקולקטיווית״ המצומצמת, שקיבלה לידיה את השלטון במדינה ובמפלגה; ח׳ היה למזכיר ראשון של המפלגה, ומאלנקוב לראש־הממשלה. צעד אחר צעד דחק ח׳ את חבריו מן ההנהגה והגיע לשלטון־יחיד. תחילה חוסל בריה תוך הסכמה כללית בין שאר חברי ההנהגה; מאלנקוב הודח מתפקידו בראשית 1955, ואת מקומו תפס בולגנין (ע״ע). אולם בשלטון הזוגי ח׳־בולגאנין התבלט ח׳ כשותף הבכיר. במאבק חריף במוסדות הפנימיים של המפלגה התגבר ח׳ בקיץ 1957 — כנראה בתמיכתו של שר־הבטחון ז׳וקוב (ע״ע) — על אנשי הצמרת הוותיקה (מאלנקוב, מולוטוב, קגנוביץ׳, ולאחר מכן גם בולגאנין), שהורחקו מן הוועד המרכזי של המפלגה ומכל עמדותיהם בשלטון. ח׳ המנצח פיטר גם את ז׳וקוב, ומתחילת 1958 היה המנהיג והשליט הסובייטי המוכר, כמזכיר ראשון של המפלגה וראש מועצת־המיניסטרים של המדינה.

רקע הניגודים הפוליטיים (להבדיל מתחרות אישית) בין ח׳ ובין מתנגדיו בתקופת המאבק על השלטון אינו ברור. אולם תקופת שלטונו של ח׳ צויינה במגמה בולטת לשינוי הסיגנון הסטאליני של המשטר — אם כי תוך שמירה על האופי הדיקטאטורי של שלטון המפלגה הקומוניסטית. ח׳ עצמו הפגין את המיפנה ע״י הוקעה פומבית (בקונגרסים ה20 וה22 של



נ. ס. הרושצ׳וב

המפלגה הקומוניסטית הסובייטית ב1956 וב1961) של „פולחן האישיות" של סטאלין, של עריצותו של האיש ושל פשעי משטרו. מאז בטלו בבריה"מ מחנות־הריכוז וצומצמו סמכויותיה ופעילותה של המשטרה החשאית; גם ה„טיהורים" שביצע ח' במנגנון המפלגתי והממשלתי לא היו עוד מלווים הוצאות־להורג ואף לא מאסרים. בשטח העיסוק המדעי, הספרותי והאמנותי העניק משטרו של ח' מידה מסויימת של חופש ההגות והביטוי, אלא שהמהות הרודנית של המשטר הוסיפה להתבטא בתנודות תכופות של מידת הליבראליזאציה, הכל לפי הלכי־הרוח בשלטון, ולעתים — בעקבות התערבות אישית של ח'.

במדיניות הכלכלית השתדל ח' לתקן את הפגמים הבולטים של מדיניות קודמיו ולספק את דרישות האוכלוסיה לשיפור תנאי חייה. הוא הנהיג דֶצֶנטראליזאציה חלקית באירגון המשק כדי להתגבר על הקשיים שנגרמו ע"י שלטון הביורו־קראטיה, אולם גם כאן נשמרה סמכותו המכרעת של המנגנון המפלגתי הריכוזי. בצד המשך הפיתוח של התעשיה הכבדה הושם דגש בייצור מוצרי־צריכה, ובעקבות מדיניות זו חלה עליה ניכרת ברמת־החיים של האוכלוסיה העירונית. אולם עיקר מאמציו של ח' היו מכוונים לפתרון המשבר בחקלאות; הוא פתח בתנופה רבה במפעל העברת שטחים ענקיים של „קרקע־בתולה" בסיביר ובצפון אסיה התיכונה לעיבוד חקלאי. תכנית זו לא הביאה הצלחה ניכרת, וב1962 הודה ח' בגלוי בכשלון החקלאות הסובייטית ובצורך להיעזר בנסיון ובשיטות האירגוניים והטכניים של המערב; בין השאר דרש הקמת תעשיה כימית לייצור דשנים, וב1964 אף קנתה בריה"מ כמויות ניכרות של חיטה באה"ב ובקאנאדה.

ח' חולל שינוי מרחיק־לכת במדיניות־החוץ של בריה"מ וביחסיה הבין־לאומיים. בשנים הראשונות לאחר מותו של סטאלין נמשך לכאורה קו האימתנות והאלימות, והתבטא ביותר בדיכוי ההתקוממות בהונגריה (ע"ע, עמ' 862) ב1956. משנתחזקה עמדת ח' בשלטון, ועכ"פ מ1957 ואילך, התבלטה הנטיה להפגת מתיחות המלחמה הקרה ולהכשרת הבנה גלו־באלית עם אה"ב — בלי ויתור על הסטאטוס־קוו הטריטוריאלי־סטראטגי באירופה, אולם תוך נכונות להסתלק מנסיונות להרחבה תוקפנית של תחום השלטון הסובייטי וההשפעה הקומוניסטית. ח' גילה פעילות בין־לאומית רבה, שבה הש־תקפו גישה רֶאליסטית לַצורך הדחוף של בריה"מ בהתפתחות בדרכי־שלום, הבנה לגבולות כוחה וכוח התנועה הקומוניסטית ורתיעה מפני סכנת המלחמה הגרעינית. ח' ביקש וקיים מגע אישי עם מדינאים מערביים, אסייניים ואפריקניים, ביקר ביותר מ30 מדינות זרות, נאם (פעמיים) בעצרות או"ם בניו־יורק. כשרונו הדיפלומאטי וגמישותו התגלו במיזוג תקיפות — לפעמים אף גסות ואיומים — בהכרזות עם מתינות במעשים, כשהצורה התוקפנית של ההכרזות שימשה לעיתים חיפוי לוויתורים ולנסיגות — כשהשעה היתה צריכה לכך. באירופה החליף ח' את האיבה ליוגוסלאוויה של טיטו בידידות הולכת וגוברת, וכן השלים עם הליכתן של מדינות הגוש הקומוניסטי — פרט לגרמניה המזרחית — לקראת מידה מסויימת של עצמאות מדינית וכלכלית; איומים חוזרים ונשנים — אף בצורה אולטימאטיווית — בבעיית ברלין לא הגיעו מעולם לכלל ביצוע ופסקו לאחרונה לגמרי. ח' הוסיף לפתח את החימוש הגרעיני של בריה"מ והירבה זמן־מה בניסויים גרעיניים, אולם יחד עם זה הצהיר — בהטעמה גוברת והולכת — על ההכרח המוחלט להסתלק מרעיון השימוש בנשק גרעיני אפילו במלחמה „לנצחון הקומוניזם". אמנם ב1962 ניסה לחזק את מעמדו הסטראטגי מול אה"ב ע"י התקנת בסיסי טילים נושאי ראשים גרעיניים בקובה (ע"ע), אולם כשנתברר שדבר זה ייתקל בהתנגדות פעילה מצד אה"ב ועשוי לגרום להתפרצות מלחמתית — נסוג בגלוי בצורה חד־משמעית. מאז הלכו היחסים בין מוסקווה וואשינגטון והשתפרו, ובין ח' והנשיא קֶנֶדי (ע"ע) נוצרו — על סמך התכתבות פרטית ממושכת — קשרי־אֵמון הדדיים. על רקע זה נחתם ב1963 הסכם משולש בין אה"ב, בריה"מ ובריטניה על הפסקת הניסויים הגרעיניים ביבשה, בים ובאטמוספירה, וחלה התקדמות לקראת הסכם על מניעת התפשטות החימוש הגרעיני בעולם.

מדיניותו של ח' גררה משבר בגוש המדיני הקומוניסטי ובתנועה הקומוניסטית בעולם על רקע הסיכסוך עם ס י ן (ע"ע). תחילה ניסה ח' למלא תוכן משקי וצבאי את יחסי־הידידות המוצהרים — והמסוייגים בפועל —, שהיו קיימים בין שתי המעצמות הקומוניסטיות מימי סטאלין; לסין ניתנה עזרה כלכלית, ונשלחו לשם מומחים סובייטיים מרובים. יחסים אלה נשתבשו מ1959 ואילך, משנסתמנו — מצד אחד — עמידתה של סין על זכותה לפתח כוח גרעיני ולנהל מדיניות־חוץ עצמאית, הכוללת את האיום במלחמה „מהפכנית", ומצד שני — פנייתה של בריה"מ לכיוון „דו־קיום בשלום" עם העולם המערבי וסירובה לסייע לסין בחימוש הגרעיני. ב1960 הורה ח' על יציאת המומחים הסובייטיים מסין, העזרה הכלכלית נפסקה ויחסי־המסחר צומצמו. לאחר חתימת הסכם איסור הניסויים הגרעיניים ב1963 (ר' לעיל) חל קרע גלוי בין בריה"מ וסין, מלווה הפגנות איבה. ח' החל לדרוש את הוצאת סין ומפלגתה הקומוניסטית מתוך המסגרות הקומוניסטיות הבין־לאומיות, ואילו הסינים התחילו ללחום נגדו במסגרות הללו ולהכריז עליו כעל בוגד במהפכה וכשותף ל„אימפריאליזם המערבי".

באוקטובר 1964 הודח ח' לפתע מכל תפקידיו, הממשלתיים והמפלגתיים, ע"י הוועד המרכזי של המפלגה הקומוניסטית; עדיין לא הוברר, אם פעלו כאן גורמים אישיים או מדיניים. כנימוקים להדחה ניתנו אימפולסיוויותו בהחלטות, אי־התייעצות עם מוסדות־המפלגה ומִשגים במדיניות־פנים ומדיניות־חוץ; המשגים — חוץ מכשלונות בחקלאות — לא פורטו. ח' המודח מתגורר בסביבות מוסקווה; אין מקשים על חייו הפרטיים, אולם אין סימן שהותר לו מגע פוליטי עם זולתו.

ביחסיו האישיים התאַפיין ח' בפשטות ועממיות, ולא היה נעדר ספונטאניות; בניגוד למרבית המנהיגים הקומוניסטים הוותיקים, המעיט לעסוק בעיונים אידאולוגיים. מחוץ לעולם הקומוניסטי הצטיירה דמותו כשל איכר פיקֵח ומעשי, הלומד מן הנסיון, ובעיני רבים נחשבו אישיותו ומדיניותו כגורמים המשמשים תריס בפני פורענות המלחמה הגרעינית.

במדיניות השלטון כלפי ה י ה ו ד י ם בבריה"מ לא חל שיפור בתקופת שלטונו של ח' מבחינת דיכוי כל גילויים לאומיים־דתיים־תרבותיים ציבוריים של היהודים; ח' סבל — ולפי דעה רווחת, אף עודד — גילויים מסויימים של אנטישמיות.

V. Alexandrov, *K. of the Ukraine*, 1957; K. S. Karol, *K. et l'Occident*, 1960; A. Wenger, *La Russie de K.*, 1960;

R. MacGregor-Hastie, *The Man from Nowhere*, 1961; L. Pistrak, *The Grand Tactician: K.'s Rise to Power*, 1961; K. Kellen, *K.*, 1961; G. Pálóczi-Horváth, *K.*, 1962 (1963 עבר׳), id., *The Facts Rebel*, 1964.

א. לי.

חֵרוּת, תנועת ה־, מפלגה פוליטית בישראל, מייסודו של הארגון הצבאי הלאמי (ע״ע), שחדל להתקיים עם הקמת המדינה. הנהגת המפלגה מורכבת ברובה מחברי אצ״ל לשעבר ורוויזיוניסטים ותיקים. בציבור חבריה, אוהדיה ובוחריה בולטים עובדים ושכירים חסרי־מקצוע ובעלי רמת הכנסה נמוכה, ומרובים בו בני עדות־המזרח, שמהן באים גם רבים מפעילי המפלגה. „הסתדרות העובדים הלאומית" שמייסודה של התנועה הרוויזיוניסטית מונהגת בידי חברי ח׳. בינואר 1963 נמנו במפלגה, לפי הודעתה, כ48,000 חברים ב183 סניפים.

ח׳ רואה את עצמה כיורשת ומבצעת רעיונותיו של זאב ז׳בוטינסקי (ע״ע), וכתנועת־המשך לרוויזיוניזם הציוני מן התקופה הקדם־מדינתית. במגמתה הפוליטית של ח׳ בולט קו הלאומנות: היא מדגישה את „קדושת גבולותיה ההיסטוריים של הארץ", תובעת התנהגות תקיפה כלפי מדינות ערב, מתנגדת להתערבות האו״ם ומנגנוניו בסכסוכי גבולות, ויחסה לגבי אפשרות של הידברות עם המדינות הערביות מסוייג. האוריינטאציה הבין־לאומית שלה מערבית. ח׳ התנגדה לקבלת שילומים מגרמניה, מתוך חשש שהדבר יגרום לשיכחת השואה ולהתקרבות בלתי־נאותה אל גרמניה המערבית. ח׳ עמלה להכשרת הידידות הישראלית־צרפתית, לפני מיבצע סיני (אוקטובר 1956) ואחריו. מאחר שהיא שוללת מגע דיפלומטי עם גרמניה, התקשתה לאחות את נטייתה הפרו־צרפתית עם עמדתה האנטי־גרמנית בתקופת ההתקרבות הצרפתית־גרמנית ב1960—1963. במדיניות־פנים — מאמצע שנות ה50 ואילך — ח׳ מגדירה את עצמה כמפלגה ליבראלית־לאומית. היא נוטה למתינות כלפי המיעוטים בישראל, ומאז 1960 היא מתנגדת לממשל הצבאי בשטחים הערביים; עם אוהדיה נמנה מספר ניכר של דרוזים. ח׳ רואה את עצמה כמפלגה בלתי־סוציאליסטית, ועם זאת — בהתאם להרכב ציבור חבריה — היא והסתדרותה קיצוניות לעתים בתביעות שכר, תנאי־עבודה, ביטוח סוציאלי וסיוע סוציאלי יותר מן המפלגות המחזיקות בשלטון והנחשבות סוציאליסטיות ומן הסתדרות העובדים הכללית. אולם ח׳ לא פיתחה תכנית כלכלית ליבראלית מול אתגרי הזמן ובנסיבותיה של ישראל הנעדרת עצמאות כלכלית. — מ1962 משתתפת ח׳ בהנהלת הסוכנות היהודית.

הקואליציות הממשלתיות בהנהגת מפא״י מאז ייסוד המדינה דחו את שיתופה של ח׳, וזו נעשתה דוגלת בהקמת ממשל אלטרנאטיווי והפכה לאופוזיציה מתמדת. ח׳ פנתה כמה פעמים למפלגת הציונים הכלליים, ואח״כ למפלגה הליבראלית, בהצעת איחוד לשם הקמת „כוח אלטרנאטיווי" במדינה. ב1963 החליטה ח׳ על הקמת סיעה בהסתדרות העובדים הכללית, נוסף על הסתדרות העובדים הלאומית. ב1965 הקימה ח׳ גוש פארלאמנטארי מאוחד עם המפלגה הליבראלית. — מעמד המפלגה בקהל הבוחרים ובכנסת מגלה יציבות מאמצע שנות ה50 ואילך. בכנסת הראשונה היו לח׳ 14 מנדטים, בשניה — 8, בשלישית — 15, ברביעית ובחמישית — 17. בבחירות לכנסת החמישית קיבלה ח׳ כ140,000 קולות, והיא המפלגה השניה (לאחר מפא״י) במספר המצביעים. ח׳ מיוצגת ב69 רשויות מקומיות ע״י 114 נציגים. מנהיגה המוכר מאז היווסדה הוא מנחם בגין (ע״ע). ח׳ מקפידה על תכיפות ועידותיה, אחת לשנתיים. היא מוציאה עתון יומי בתל־אביב („חרות").

א. לי.

ח׳רְטוּם (الخرطوم), עיר־הבירה של סודאן (ע״ע); 312,000 תושבים (1961). העיר יושבת על הנילוס הלבן והנילוס הכחול, סמוך למקום איחודם, ברובה — בחצי־האי שבין שני הנהרות. היא מרכז לרשת מסילות־הברזל והכבישים של סודאן, ובקירבתה נמצא שדה־תעופה בין־לאומי. מרכז העיר נמצא על הגדה השמאלית של הנילוס הכחול. כאן נמשכת שדרה באורך 3 ק״מ, שבה נמצאים האוניברסיטה (נוסדה 1951), המוזיאון, ארמון נשיא־הרפובליקה, גן־החיות (שהוא האוסף החשוב ביותר של עולם החי האפריקני). הרחובות שבאותו חלק של העיר ערוכים שתי־וערב, ורוב הבתים בהם בנויים אבן ומכוסים גגות־רעפים. המרכז הישן הפך כולו בשנים האחרונות למרכז מינהלי ומסחרי; „ח׳ הדרומית" מורכבת מרבעי־מגורים חדשים (הן של המעמד הבינוני והן של פועלים); ברובע „ח׳ הצפונית", שעל הגדה הימנית של הנילוס הכחול, נמצאים נמל־נהר על מיתקניו ומחסניו, מחסני רכבת ומפעלי־מלאכה. רובע זה מחובר למרכז העיר בגשר על הנילוס הכחול, המשמש גם את מסילת־הברזל.

הרובע אֻם־דֻרמאן (ע״ע אומדורמן) שעל הגדה השמאלית של הנילוס הלבן הוא העיר הישנה, שבתיה בנויים חומר ולבנים ללא סדר ובצפיפות רבה; בה נמצאים קברו של המַהְדִי וביתו של יורשו, החַ׳ליפה. רובע זה מחובר לח׳ בגשר על הנילוס הלבן.

אגד־הערים של ח׳ הוא המרכז העירוני החשוב ביותר של סודאן, והיחיד בה שנושא אופי מודרני. ח׳ משמשת מרכז אדמיניסטראטיווי תרבותי וכלכלי לסודאן כולה, ובה נמצאים רוב מפעלי־התעשיה של המדינה.

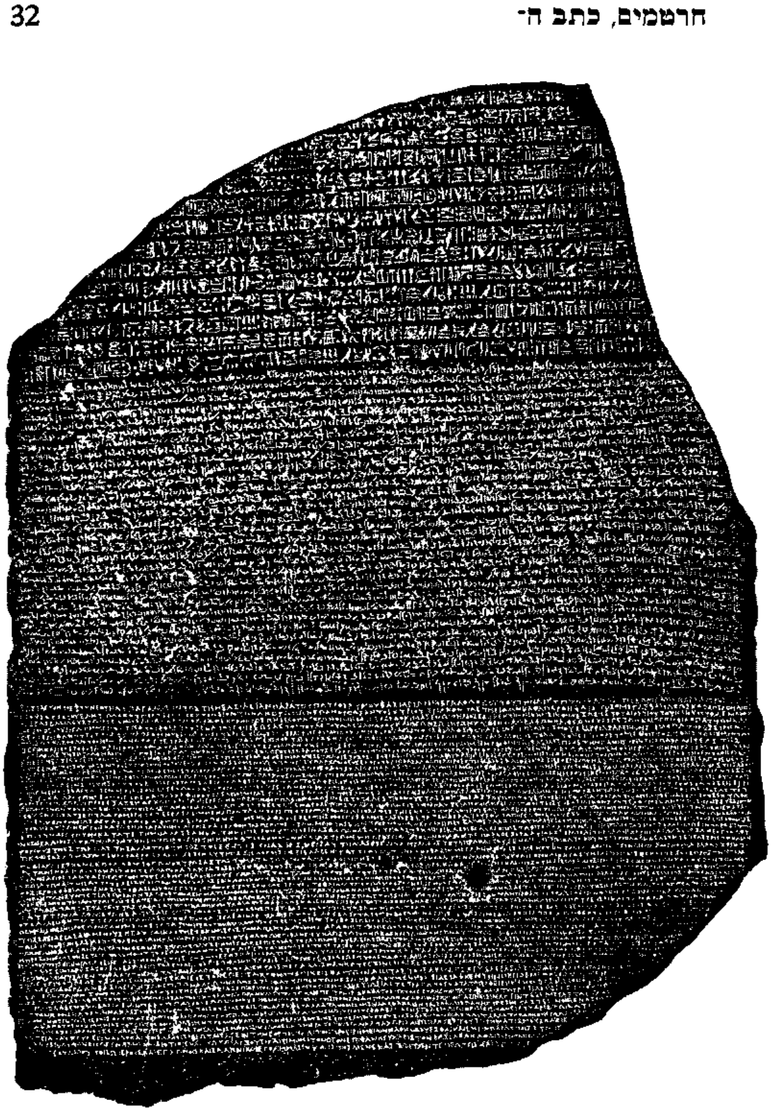
העיר נוסדה ב1822 כמחנה־אהלים של הצבא המצרי של מחמד עלי (ע״ע) והפכה לבירת סודאן המצרית ב1830. ב1885 נכבשה ונחרבה בידי המהדי, שעשה את אם־דרמאן לבירת ממלכתו. עם כיבוש סודאן בידי קיצ׳נר ב1898 חזרה ח׳ לשמש בירת סודאן האנגלו־מצרית, וחלקיה צורפו יחד לאיזור מוניציפאלי אחד.

G. Hamdan, *The Growth and Functional Structure of Kh.* (Geogr. Rev., 50), 1960.

י. קר.

חַרְטֻמִּים, כְּתָב הַ־ (הייֶרוגליפים, מיוו׳ ἱερός — קדוש, γλυφή — תחריט), הכתב שבו נכתבה המצרית העתיקה (ע״ע מצרים: לשון). מעיקרו היה כה״ח כתב־ציורים מונומֶנטאלי, מותאם לחריתה או לגילוף על אבן או לציור על עץ, חרס וכד׳; מצורת־כתב זו השתלשלו שתי צורות פשוטות יותר — הכתב ההייֶראטי והכתב הדֶמוֹטי (ר׳ להלן), המותאמות לכתיבה רהוטה.

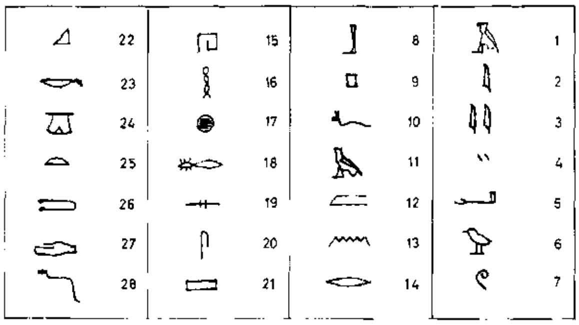
כה״ח הוא מן הכתבים הקדומים ביותר בתרבות האדם ונמצא בשימוש למעלה מ3,000 שנה. תחילתו נעוצה בראשית התקופה השושלתית של מצרים; הטֶכסטים הראשונים בכתב־ציורים מופיעים בלוחות־ציפחה ובחפצים שונים מימי השושלת ה1, וכתובות במצבות־קבורה מאותה תקופה (או מתקופה סמוכה לה) כבר כתובות בכתב מעוצב לחלוטין.



אבן־רוזֶט (רַשיד)

לפיכך אין להניח שכתב זה התפתח הת־פתחות הדרגתית־איטית, ונראה שהומצא באופן חד־פעמי בצורתו המושלמת. בצורתו המקורית — ולאחר מכן ב3 צורותיו — התקיים עד לתקופה הרומית המאוחרת. במאות הראשונות לסה"נ התחיל כה"ח לצאת מכלל שימוש ונעשה נחלת מעטים משיירי הכהנים־המלומדים. הכתובת האח־רונה הידועה לנו בכתב זה היא מ296 לסה"נ, האחרונה בהייראטית — מ394. במאה ה3 התחיל אף הכתב הדֶמוטי להיד־חות מפני הכתב ה ק ו פ ט י (ע"ע קופטים: לשון וספרות); התעודה האחרונה הכתובה דֶמוטית היא מ474. לאחר־מכן נשתכח כה"ח לחלוטין, ובתקופה מאוחרת יותר אף לא היה ידוע אם הסימנים הציוריים על המצבות המצריות העתיקות הם סימני־כתב או עיטורים אמנותיים. נסיונות לפיענוח כה"ח נעשו — תחילה ללא הצלחה — ע"י מלומדים שונים מן הרֶנסאנס ואילך. מאורע מכריע בתחום זה היה גילוי „אבן־רוזֶט (רַשיד)", הדו־לשונית (מצרית ויוונית) והתלת־כתָבית (כתב ציורי, דֶמוטי ויווני), ב1799, ע"י קצין בצבא־הנילוס של נאפו־ליון; ע"פ כתובת זו הצליח ז. פ. שַ מְ פ ו ־ל י ו ן (ע"ע) ב1822—1832 לפענח את כה"ח, ופיענוח זה היה המפתח להכרת ההיסטוריה והתרבות של מצרים העתיקה.

(1) כ ה " ח, ששימש לחריתה או לכתיבה בולטת על־גבי בניינים, היה ביסו־דו כתב עיצורי (קונסוֹנאנטי) גרידא. לשם קביעת התנועות במצרית פיתחו החוקרים בדורות האחרונים תֵאוריות שונות, כשהם נעזרים בלשון הקופטית. הכתב המצרי הוא בעיקרו כתב־תמונות; הוא מורכב מסימנים המציינים דברים נראים לעין, אך יש בו גם אפשרות, ע"י תוספת מגדירים מכֻוונים, לציין פעולות ומושגים מופשטים. הכתב נחלק, למעשה, ל4 סוגים: כתב של א"ב; כתב־הברות; ציוני מלים שלמות; מגדירים.



טבלה 1

1. (נשר) ꜣ א; 2. (קנה־סוף) ỉ א; 3. (קנה־סוף כפול) y י; 4. (?) y י; 5. (אמת־הזרוע) c ע; 6. (שליו?) w ו, 7. (כנ"ל, ככתב הייראטי) w ו; 8. (רגל) b ב; 9. (כסא) p פ; 10 (אפעה) f פ, 11. (אות) m מ; 12. (צלע של צבי?) m מ; 13. (זרם־מים) n נ; 14. (פה) r ר; 15. (חצר של בית) h ה; 16. (אניץ־פשתן) ḥ ח, 17. (שליה? כברה?) ḫ ח'; 18. (בטנו וזנבו של יונק) ẖ חַ; 19. (בריח) z, ś ש או ז, 20. (גליל של אריג) s ס; 21. (בריכה או אגם) š ש; 22. (מורד של גבעת־חול) q, k ק; 23. (סל) k כ; 24. (סמוכה של כד) g ג; 25. (כיכר־לחם) t ת; 26. (חבל לכליאת בהמות) ṯ תּ; 27. (כף של יד) d ד או ט; 28. (נחש) ḏ, dj צ

(א) להלן מובאים הסימנים ה א ל פ ב י ת י י ם לפי הסדר המקוּבל בספרי־הדקדוק והמילונים כיום, והמבוסס ביסודו על מצע פוֹנֶטי (טבלה 1).

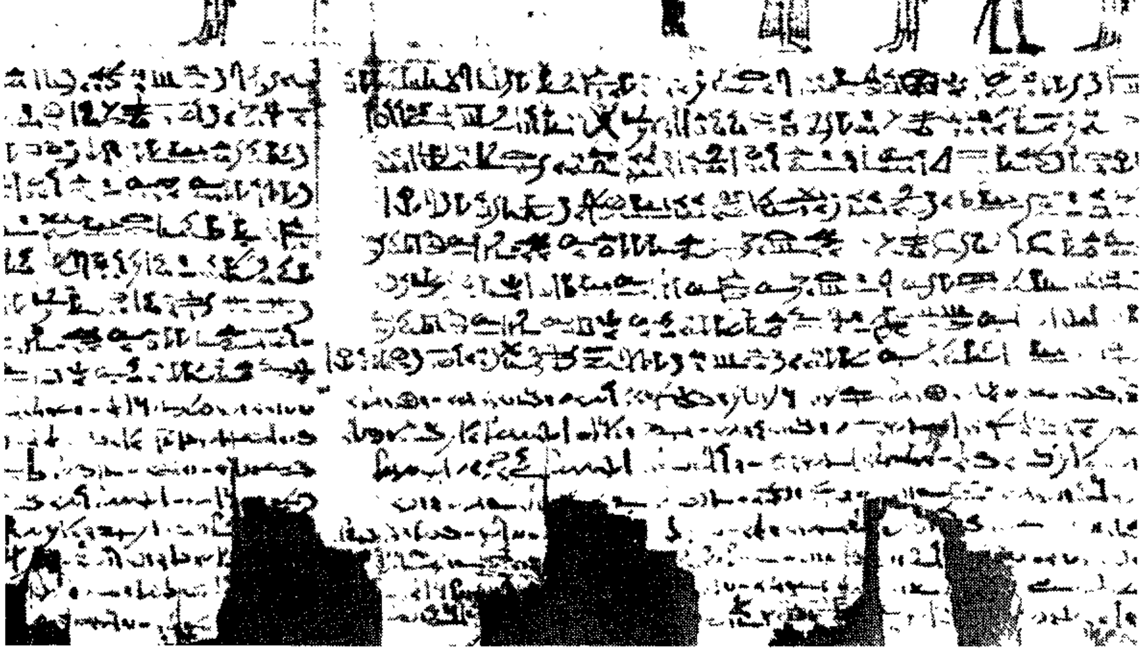
(ב) לכתיבת מלים השתמשו ב פ ו נ ו ג ר א מ ו ת בעלות 2 או 3 אותיות. לאחר סימן כזה בא לפעמים סימן אלפ־ביתי, שהוא מגדיר את סיומת־המלה. להלן מובאת רשימה של מקצת הפונוגראמות המקובלות ביותר (טבלה 2).

מס' 36 מראה, כיצד ניתן היה לכתוב את מלת ענח' — „חיים" בפונוגראמה ענח' (הש' מס' 4), ואחריה שני סימנים אלפביתיים („משלימים פונטיים"): נ (ר' טבלה 1, מס' 13) וְח' (ר' שם, מס' 17).

(ג) מלבד אלה היו אף ס י מ נ י ־ מ ל י ם או א י ד א ו ־ ג ר א מ ו ת (דוגמות: טבלה 3).

אותן האידאוגראמות לא היה צורך לצרף להן משלימים פוֹנֶטיים, מאחר שהן עצמן ציינו את המושגים המתוארים בהן.

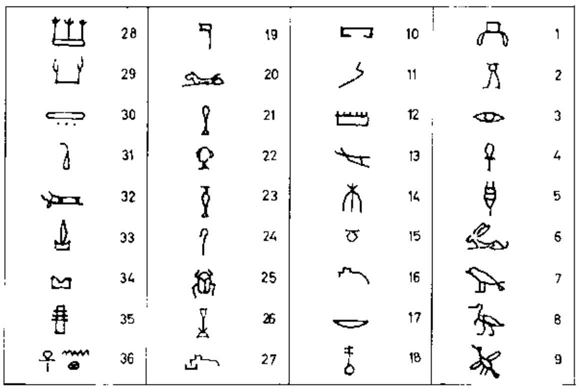
(ד) לבסוף השתמשו המצרים ב ס י מ נ י ם מ ג ד י ר י ם (בחינת „כתיב ולא קרי"), כדי להבחין בין סימנים אלפ־ביתיים בעלי ערך פוֹנֶטי שווה, אך שונים במשמעותם.



כתב היֶרָאטי
(קטע מ„ספר המתים”; פפירוס מן התקופה ההלֶניסטית־רומית)

לדוגמה מובאים כאן כמה מן הסימנים המגדירים השכיחים ביותר (טבלה 4).

למשל: מלת חרת ואחריה מס׳ 18 — פירושה „שמים”; אותה המלה ואחריה סימן מגדיר ל„דרך” — פירושה „דרך”; כשבא אחריה מס׳ 22 — פירושה „רמה שוממה”.



טבלה 2

1. wꜣ או; 2. ỉn אנ; 3. ỉr אר; 4. ꜥnḫ ענח׳, 5. ꜥhꜥ עחע; 6. wn ונ; 7. wr ור; 8. bꜣ בא; 9. pꜣ פא; 10. pr פר; 11. mꜣ מא; 12. mn מנ; 13. mr מר; 14. mś, mz מש או מז; 15. nw נו; 16. nw נו; 17. nb נב; 18. nfr נפר; 19. nṯr נתֿר; 20. rw רו; 21. hm חמ; 22. hr חר; 23. hs חס; 24. hkꜣ חקא; 25. ḫpr ח׳פר; 26. śn שנ או זנ; 27. stp סתפ; 28. sꜣ סא; 29. kꜣ כא; 30. tꜣ תא; 31. ti תי; 32. tm תמ; 33. ḏꜣ צא; 34. ḏw צו; 35. ḏd צד; 36. ꜥnḫ ענח׳

מספרם של סימני כה״ח הוא למעלה מ-5,000, אך מספר המקובלים שבהם אינו עולה על 600. במצרית אין סימני־פיסוק וסימני־ניקוד, אך מקצת הטֶכּסטים מימי הממלכה החדשה מצויות בהם נקודות עבות לשם הפרדה בין משפטים או צירופים תחביריים.

כיוון הכתב, לעתים הוא — משמאל לימין ולעתים מימין לשמאל, לעתים אָפקי ולעתים אנָכי. את כיוונו של הכתב ניתן לקבוע ע״פ מצב הסימנים: כשאלה מופנים לצד מסויים, יש לקרוא את הכתב בכיוון המנוגד; אמנם יש גם יוצאים מכלל זה, כשיש לקרוא כתובת בכיוון הפוך.

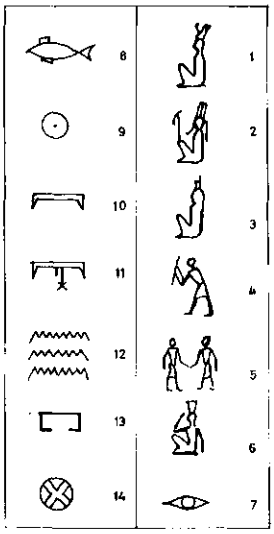
כה״ח, שהיה כתב מונומֶנטאלי, מתואם להפליא לסיגנון העיטור הארדיכלי המצרי, שעיקר מגמתו למלא את הרווחים בין התבליטים והציורים. תיאום זה בא לידי ביטוי הן בסימֶטריית הקומפוזיציה, הן בעובדה שניתן לכַוון את סימני־הכתב לכל כיוון. תכונה נוספת של אותו הכתב היא סמליותו, כשלנושא נודע לעתים קרובות ערך עיטורי.

(2) הכתב היֶרָאטי. הָחֵל מימי הממלכה הקדומה השתמשו הסופרים בצורה קורסיווית של כה״ח לשם כתיבה על־גבי גומא: צורה זו, שהיתה קלה יותר לכתיבה והשימוש בה היה נפוץ יותר, נקראה אח״כ בפי היוונים „כתב היֶראטי” („כתב־הכהנים”). היו כותבים אותו בעזרת קנה־סוף מחודד על־גבי עלי־גומא מעובדים עיבוד מיוחד (פפירוס) או על־גבי כל שטח חָלק שבו ניתן היה להיקלט, לרבות אבן או שברי כלי־חרס. מאחר שצורתו של כתב קורסיווי זה

חוככים („מתרפים”) בהשפעת תנועה קודמת, אך נשארים ללא שינוי כשהם באים לאחר עיצור או מוכפלים; לפיכך הוּצעה הסברה, שרפיון בגדכפ״ת בארמית ובעברית גרם לו המגע עם עמים דוברי־חורית. — בַשֵם נבדלות קאטגוריות־המספר (יחיד ורבים), אך אין בו מין דקדוקי. נמצאים כינויי־גוף נפרדים ביחסה הישרה (הנומינאטיוו), אך ביחסות העקיפות (הגניטיוו והאַקוזאטיוו) הם באים לידי ביטוי בסיומות המחוברות לַשם או לַפועל. צורות הפועל רובן סבילות ומיעוטן פעילות; השפעתה של תכונה לשונית זו ניכרת גם בטכסטים האכדיים של נוזי.

תרבות ואָמנות חורית. קשה לקבוע את ייחודה של התרבות החורית ויצירותיה, מאחר שרוב החומר שהגיע אלינו בא מאיזורי־הספר של ממלכתם — אנאטוליה, צפון־סוריה, צפון־מסופוטאמיה —, שבהם נתערבו יחד יסודות





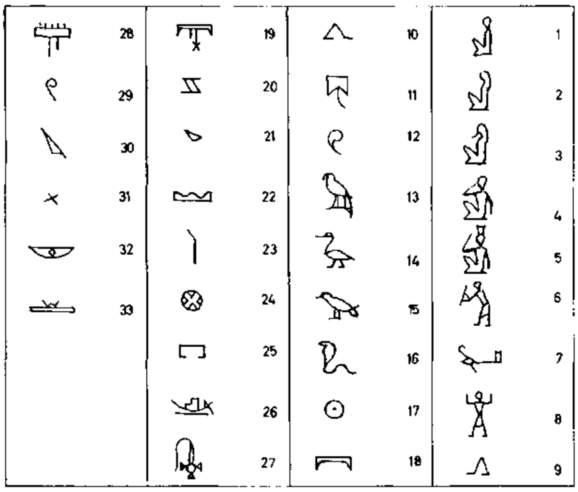
טבלה 3

1. (איש בעל זקן ולראשו כתר כפול) „מלך מצרים העילית והתחתית"; 2. (איש יושב ולראשו שתי נוצות ובידו שרביט) „האל אמון"; 3. (אשה יושבת ועל ראשה כסא) „האלה איסיס"; 4. (איש בעציבה תוקפנית ובידו מקל) „הכה, הרוג"; 5. (שני אנשים איחזים איש ביד רעהו) „אחווה"; 6. (איש נושא משא על ראשו) „הרם, נשוא"; 7. (עין) „עין, ראה"; 8. (דג) „דג"; 9. (דיסקוס השמש) „האל רע, שמש, יום"; 10. (רקיע השמים) „שמים"; 11. (רקיע השמים ובו תלוי כוכב) „לילה"; 12. (זרם־מים משולש) „מים"; 13. (תכנית של בניין מלבני) „בית"; 14 (תכנית של עיר עגולה) „עיר, קריה", גם העיר נוא־אמון

נשתנתה במרוצת העתים, קל היום לחוקר המומחה להבחין בתקופה שבה נכתב טֶכּסט מסויים, ע"פ צורתו.

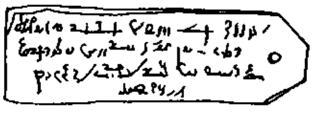
מבחינים בכתב זה את התקופות הבאות: הארכָאית — עד לימי השושלת ה3 בקירוב; הקדומה — עד לסוף ימי הממלכה הקדומה; הבינונית — עד לתחילת השושלת ה18; החדשה — החֵל מימי הממלכה החדשה. בתקופה הקדומה והבינונית היה כתב זה נכתב, בדרך־כלל, בטורים אנכיים; הכתב ההייראטי החדש היה נכתב אפקית ונקרא מימין לשמאל.

(3) הכתב הדֶמוטי („העממי") — הוא כתב קורסיווי, שנשתלשל בתקופה מאוחרת מן הכתב ההייראטי ושימש



טבלה 4

1. (איש יושב הפונה לאדם אחר) „איש"; 2 (אשה יושבת) „אשה או אלה"; 3. (איש בעל זקן, יושב) „אל"; 4. (איש יושב השולח יד לפיו) „אכול, שתה, דבר, חשוב"; 5 (הש' טבלה 3, מס' 6) „הרם, נשוא"; 6 (הש' טבלה 3, מס' 4) „כוח, הכה"; 7. (יד האוחזת בכליזין) כנ"ל; 8 (איש נושא את ידיו למעלה) „שמות, רום"; 9 (רגליים בהליכה) „הלוך, נוע"; 10 (כנ"ל, בכיוון הפוך) „חזור, שוב"; 11 (עור או נתח בשר עם זנב) „בעל־חיים"; 12 „בשר או אבר מאברי הגוף"; 13. (בז עומד ע"ג דגל) „אל"; 14. (עוף) „צפור" וגם „חרק"; 15 (צפור קטנה) „קטן, רעוע, חלש"; 16. (נחש מזדקר) „אלה"; 17. (ר' טבלה 3, מס' 9) „יום, אור"; 18 (ר' טבלה 3, מס' 10) „שמים"; באידאוגראמה נקרא סימן זה פת, ולאחריו באים לעתים קרובות משלימים פונטיים; 19 (ר' טבלה 3, מס' 11) „לילה"; באידאוגראמה נקרא סימן זה גרח; 20. „חלקת אדמה"; 21. כנ"ל; 22. (הר) „ארץ נכר, מרבר"; 23. (בומראנג) „עם נכרי"; 24 (ר' טבלה 3, מס' 14) „עיר, קריה"; 25 (ר' טבלה 3, מס' 13) „בניין, בית"; 26 (אניה) „אניה, ספינה, שיט"; 27. (אח שממנה עולה להבה) „אש, חום, בישול"; 28. „מלבוש"; 29 (חבל כרוך) „חבל, קשור"; 30. (סכין) „חתוך, שחוט, הרוג"; 31. (שני מקלות מוצלבים) „שבור, חלק"; 32. (טנא) „חג"; 33. (פפירוס מגולל וקשור) „מושג מופשט, ספר, כתב"



חווית־עץ בכתב דמוטי (מחנוט)

לעריכת חוזים, כגון חוזי־נישואים, תעודות משפטיות אחרות, מכתבים וכיו"ב. שימושו התחיל במאה ה7 לפסה"נ, ומבחינים בו 3 תקופות: הקדומה — התקופות הסָאיית והפרסית; הבינונית — תקופת בית־תלמי; החדשה — התקופות הרומית והביזנטית. לכתיבה בו שימשו אותם החמרים והכלים ששימשו לכתיבה בכתב ההייראטי.

A. Erman, *Die Märchen d. Papyrus Westcar*, I-II, 1890; id., *Die Hieroglyphen*, 1912; id., *Ägyptische Grammatik*, 1928/29[4]; G. Möller, *Hieratische Paläographie*, I-III, 1909–1912; E. Révillout, *Le Syllabaire démotique*, I-II, 1912–13; K. Sethe, *Die Vokalisation d. Ägyptischen*, 1923; W. Spiegelberg, *Demotische Grammatik*, 1925; G. Roder, *Ägyptisch*, 1926[2]; M. A. Murray, *Elementary Egyptian Grammar*, 1932[5]; W. Czermak, *Die Laute d. ägypt. Sprache*, 1934; W. F. Albright, *The Vocalisation of the Egyptian Syllabic Orthography*, 1934; F. Ll. Griffith, *Catalogue of the Demotic Graffiti of the Dodecaschoenus*, Text and Plates, I-II, 1935–37; A. de Buck, *Egyptische Grammatica*, 1944[2]; S. Schott, *Hieroglyphen*, 1950; G. Lefebvre, *Grammaire de l'égyptien classique*, 1955[2]; A. H. Gardiner, *Egyptian Grammar*, 1957[3]; N. M. Davies, *Picture Writing in Ancient Egypt*, 1958; D. Diringer, *Writing*, 46–54, 1962; C. E. Sander-Hansen, *Ägyptische Grammatik*, 1963.

י. לי.

(ה)חֹרִי (Khurri), קבוצה אתנית קדומה במזרח הקרוב, שעיקר ההיסטוריה שלה חלה באלף ה2 לפסה"נ; ממלכת הה", שהיתה ידועה בתקופות שונות בשם מיתַני או ח'ניגַלבַּת (ואף נַהֲרינה — בפי המצרים), השתרעה מאיזור ימת־ואן דרומה עד הפרָת ומערבה עד הרי קאסיוס ואמנוס לפחות. מרכזה העיקרי היה בעמק נהר־חבור, ולשיא עָצמתה והשפעתה הגיעה בתקופת אל־עמארנה (1400 לפסה"נ).

במחציתו השניה של האלף ה3 שכנו הח" בהרים שממזרחו של החידקל. בשתי כתובות בכתב־היתדות שמימי שושלת אכד נזכר שמה של ממלכתם הקדומה אורכּיש, שמקומה היה באיזור שבין חרָן וצ'אגאר־בַּזאר. בתקופת השושלת ה3 של אור החלו הח" לנוע בהתמדה דרומה, אך במהרה נבלעו בתרבויות הקיימות, פרט למושבה בדילבַּת (דרומית לבבל־העיר), ששמרה, כנראה, על אפיָה הח' המובהק.

תעודות מן המאה ה18 לפסה"נ, שנתגלו בקַפַּדוקיה, מכילות שמות־אנשים חוריים לרוב, וכן נקראים בשמות חוריים מושליהן של מדינות קטנות בצפון ארץ־הנהריים בתקופת מארי; בכתובת מחַ'נה נזכר „דגון של הח"" — הזכר הראשון לשמו של עם זה. לפי עדותם של שמות־האנשים בתעודות אלו ישבו הח" בצ'אגאר־בּזאר בקֶרב האכדים, ורק בנסיכויות קטנות במערב, מצפון לחלב, היו היסוד המכריע באוכלוסיה. כמו־כן מצויה עדות לחדירתם החברתית של הח" באיזורים מרוחקים יותר בדרום ובמערב. השפעה חורית ניכרת מאד באַלַלַח' (ע"ע [כרך־מילואים]) בשכבה VII (מן המאה ה18 לפסה"נ [בקירוב]): מלכי העיר היו אמורים, אולם שמות־חֳדשים ושמות־אנשים חוריים היו נוהגים שם לרוב, ות" נמצאו מחזיקים במשרות אזרחיות ודתיות רמות, וכן ניכּר במידה מרובה רישומה של הדת



חוריריות בסלע קרטוני (צילום מיקרוסקופי)

הנימיות; אולם יש גם מינים בעלי נרתיק אטום, פרט לפתח (היחיד או המורכב).

בין הסוגים המשַבצים את דפנות קונכייתם בגרגירים מינראליים המלוקטים מן הסביבה יש מקרים של סגוליות מפליאה בבירור גרגירים אלה. יש, למשל, סוגים הבונים את קונכייתם ממחטוני האוֹפֶל (ע״ע) של ספוגים; ויש בוררים להם לוחיות דקיקות של נציץ.

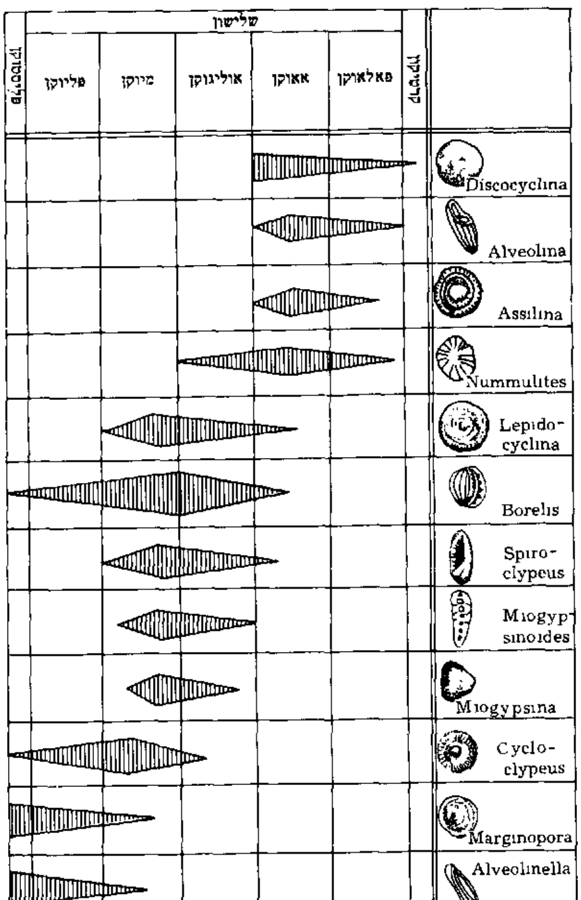
הח״ ניזונות מאצות, צורניות, סרטנים שַטרַגליים וכד׳, הנקרים בקרבתן. הן משיגות אותם באמצעות נימי הפלאסמה החיצונית שבהקפן, ושם אף נעשה עיקר פעולת העיכול; הפסולת נפרשת החוצה דרך הפתח או הפתחים של הקונכיה.

ב ר ב י י ת הח״ מסתמן חילוף של דורות — מיני ואל־מיני, הנבדלים זה מזה בגודל ואף בצורה. בדור המיני — המֶגאלוסְפירי — הקובה העוּברית (הראשונה) גדולה־יחסית, ואילו הקונכיה עצמה קטנה; בדור האל־מיני — המיקרו־ספֵירי — הקובה העוברית זעירה והקונכיה גדולה־יחסית. יש מינים שבהם הבדלי הדורות אינם בולטים, אך יש אחרים שבהם יחס קָטרי המיקרוספֵירה והמֶגאלוספֵירה הוא כ5:1. בכל המקרים נוצרים בדור המיני נבגים נושאי שוטונים, ובדור האל־מיני — נבגים חסרי שוטונים.

הח״ חיות בתחומי־קיום מרובים ושונים. ח״ קטנות, בעלות קונכיה גירית חרורה וצורה כדורית פחות או יותר, הן ממרכיביו העיקריים של הפלַנקטון (ע״ע), שתפוצתו נרחבת מאד על פני כל הימים. לאחר מותן שוקעות הקונכיות הריקות לאט־לאט אל קרקע־הים ומצטברות שם במרוצת הזמנים בכמויות עצומות, עד כדי יצירת סלעים קרטוניים־גיריים.

מן הח״ הפלאנקטוניות הבולטות הוא הסוג ג ל ו ב י ־ ג ר י נ ה (Globigerina), המהווה חלק גדול של הפלאנקטון הימי. הגלוביגרינות הן מן הח״ הרב־קובתיות הקטנות; קוטר קונכיותיהן בין 0.2 ל2 מ״מ. הן חיות בהמוניהן בשכבה העליונה של מי־האוקיינוס, עד לעומק של 100 מ׳ בערך, בעיקר באיזורים חמים או ממוזגים. הקונכיות הריקות השוקעות למטה, מצטברות על קרקע־הים כטין־גלוביגרינה, המכסה יותר משליש השטח של האוקיינוס (כ125 מיליון קמ״ר) בעֲמקים שמ150 עד 4,000 מ׳; בעֲמקים גדולים יותר הקונכיות הגיריות העדינות נמַסות ונעלמות. מעריכים ששכבת טין־הגלוביגרינה הולכת ומתעבה בשיעור של 5—20 מ״מ לאלף שנים. — סלעים רבים, וביחוד קִרטוניים, עשויים רובם ככולם שלדים של גלוביגרינות ושל ח״ פלאנקטוניות אחרות; ב100 ג׳ סלע־גיר עשויים להימצא עד 1½ מיליון שלדים של ח״ פלאנקטוניות. מבין סלעי א״י עשירים בהן במיוחד סלעי סֶנוֹן ואֵאוֹקֶן. מינים בעלי קונכיות גיריות חרורות גדולות ובעלי קונכיות גיריות אטומות, וכן בעלי קונכיות „חוליות״, שוכנים על גבי סלעים או על קרקע־הים ומהווים חלק חשוב של הבֶנתוֹס (ע״ע אוקיאנוגרפיה, עמ׳ 133) הימי. יש גם מינים הנצמדים ליצורים בעלי כושר־תנועה, כגון לאצות צפות, כמרכיבי הפלאנקטון המדומה.

את תפוצתן הגאוגראפית של הח״ קובעים תנאֵי־קיומן. יש ח״ אפייניות לעֲמקים ניכרים וח״ השוכנות לאורך חופים ובעֲמקים קטנים; יש ח״ של יַמים קרים וח״ של ימים טרוֹ־פיים, ואלה האחרונות עפ״ר גדולות מן הראשונות. מכאן, בין השאר, המסקנה (הנתמכת בהוכחות נוספות), שבתקופות הגאולוגיות שבהן חיו הח״ המאובנות הגדולות — כגון הנוּ־מוליטים (ר׳ להלן) שמִן האֵאוקֶן — היה האקלים חם יותר. ח״ למיניהן, המצויות במירבדים של ההווה ושל העבר (כלו׳ בסלעים), משמשות סימני־הכר חשובים לאפיו ותנאיו של הים בשטח מסויים ובפרק־זמן מסויים. מכאן עניינן הרב למחקר הביולוגי, האוקיאנוגראפי והפאלֶאונטולוגי.



תפוצת חוריריות גדולות בזמן השלישון
(לפי M. F. Glaessner, בשינויים קלים)

ח״ מאובנות, הן הגדולות והן הזעירות, מצויות במרבית סלעי־הריבוד של תקופות שונות, החל מן הקמבריון ועד היום. בסלעי הפאלאוזואיקון מצויות בעיקר ח״ תלקיטיות, שדמותן פשוטה ומיבנן גס. בקרבון ובפרם נפוצות מאד ח״ דמויות־כישור כעין גרגירי־תבואה, המשתייכות לקבוצת Fusulinacea. במסוזואיקון עולה חלקן של ח״ בעלות קונכיה לוליינית גירית־חרורה. בקרטיקון מתרבות מאד ח״ פלאנקטוניות, כגון Globigerina, Guembelina, Globotruncana. בקנוזואיקון מתבלטות מאד — נוסף על הח״ הפלאנקטוניות המרובות — ח״ בנטוניות גדולות, כגון מיני הסוגים Nummulites, Operculina, Discocyclina, Lepidocyclina, ועוד.

בגלל תפוצתן הגאוגראפית הנרחבת מאד של הח״ הפלאנקטוניות ומציאותם של אותם הסוגים והמינים בכל הימים של פרק־זמן מסויים, רבה חשיבותן להשוואת הגיל הגאולוגי של שכבות־סלעים באיזורים השונים; מכאן גם חשיבותן, בין השאר, לצורך חיפושי הנפט. ואילו הח״ הגדולות, ששכנו עפ״ר בשטחים רדודים של הימים לאורך חופי־יבשות, מספקות ידיעות להכרת הגאוגראפיה הקדומה.

ת ו ל ד ו ת מ ח ק ר ה ח״. על מציאותם של מאובני הח״ הקדומות הגדולות בסלעים רבים כבר מצביעים הסופרים העתיקים, בלי לעמוד על טיבם האמיתי. הרודוטוס, למשל, מתאר את הנומוליטים באבני הסלעים המצריים, שמהן נבנו הפירמידות; הם נחשבו לעדשים שהתקשו לאבן. אבי המחקר המדעי של הח״ במאה ה19 היה א. ד. אורביני (ע״ע), שחשב אותן תחילה לקבוצה מיוחדת של האמוניטים (ע״ע). ב1835 הוכיח פ. דיז׳ארדן (F. Dujardin) את שייכותן לקבוצת החד־תאיים. מאז התרחב והעמיק מחקר הח״, ביחוד זה של הצורות המאובנות, יוצרות סלעי קרטון. תשומת־לב מיוחדות נודעה תחילה לח״ הגדולות, כגון ה נ ו מ ו ל י ט י ם (ע״ע), שבדיקתן קלה יחסית ותפוצתן גדולה בשכבות השלישון הקדום. בזמן האחרון גדלה ההתעניינות בצורות הזעירות, המצויות כמעט בכל הסלעים ממוצא ימי, בגלל חשיבותן למחקר הפאלאונטולוגי. — הספרות של מחקר הח״ רבת־היקף ביותר; מקטלוג־הח״, היו״ל מטעם המוזיאון האמריקני למדעי־הטבע בניו־יורק, הופיעו עד 1963 53 כרכים גדולים. מעריכים, שעד עתה בודדו ותוארו כ20 אלף מינים של ח״, המשתייכים ל2,000 סוגים במסגרת של 100 משפחות ותת־משפחות.

M. F. Glaessner, *Principles of Micropalaeontology*, 1945; J. A. Cushman, *Foraminifera*, 1948[4]; J. Sigal, *Foraminifera* (J. Piveteau, Traité de Paléontol., I), 1952; D. J. Jones, *Introduction to Microfossils*, 1956; V. Pokorny, *Grundzüge d. zoolog. Mikropaläontol.*, I, 1958; Ю.А. Орлов, Основы палеонтологии, 1959, תרג׳ אנג׳: I. A. Orlov, *Fundamentals of Paleontology, General Part: Protozoa*, 1962.

מ. א.

חֲרִישָׁה, מפעולות־היסוד בעבודת־האדמה (ע״ע חקלאות, עמ׳ 877). מסרותיה: תיחוח האדמה, עירבובה והפיכתה, כיסוי הזבל והזרעים, הצנעת עשבים רעים. החשובה שבפעולות אלו היא ה ת י ח ו ח: הוא מגביר את נשימת הקרקע ואת איוורורה, משפר את משק־המים ומסייע לתהליכים הכימיים (בחמרי־המזון) והביולוגיים (בצמחיה המיקרו־ביולוגית) בקרקע. התיחוח חשוב ביותר באדמות הכבדות, וחשוב פחות, או אף מיותר, באדמות־חול, שהן תחוחות מטבען. — מגמת ה ע י ר ב ו ב היא חלוקה שווה של חמרי־המזון בקרקע. ערכה של פעולה זו מצומצם לגבי חמרי־מזון הנמסים בקלות במי־הקרקע, אולם הוא רב לגבי מלחים קשי־המסה, וכן לגבי החומר האורגאני, ובמיוחד לגבי הקולואידים המצטברים בתחתית השכבה החרושה — אם כתוצאה מח׳ מתמידה בעומק שווה, ואם בעקבות השקעתם בתנועת המים. גם הצנעת הדשנים והזרעים כרוכה בפעולת העירבוב. — ה ה פ י כ ה נועדת להחדיר חמרים מסויימים לקרקע (זבל, זרעים, שלף, עשבים רעים), לעקור חמרים מסויימים (פקעות, שרשים) מן הקרקע ולהעלות שכבות־אדמה תחתונות למעלה; בכך היא מחזירה, במובן ידוע, את מצב הקרקע לקדמותו, אולם יחד עם זה היא גם מעלה שכבות תחתונות, מתות מבחינה ביולוגית — וזהו אחד החסרונות שבפעולה זו.

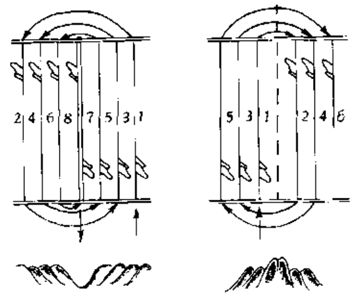
עיקר משמעותה של הח׳ נובעת מן ההבדל שבין שתי השכבות של אופק־הח׳ של שדות־התרבות: השכבה העליונה (עד עומק של 8—10 ס״מ), הנתונה להשפעתם של גורמים מכאניים וכימיים מן החוץ ושל האוויר, המישקעים וההשקאה — היא מהודקת ע״י דריכה עליה, מעלה קרום, מיבנה הפנימי נהרס, המלחים המסיסים מודחים ממנה למטה, החומר האורגאני שבה נהרס במהירות; השכבה התחתונה (שעביה כ10—12 ס״מ) — שהיא קולטת את המלחים המודחים מלמעלה, נתונה פחות להשפעות אטמוספיריות, מתפוררת על נקלה ויוצרת פתיתים, ואילו התנאים האי־אווירניים השולטים בה מכוונים את התפרקות החומר האורגאני להתהוות רקבובית, המסייעת ליצירת סטרוקטורה. מטרת הח׳ היא להטמין את השכבה העליונה ההרוסה ולהעלות במקומה את התחתונה, בעלת התכונות הרצויות.

מתנאי הקרקע הקובעים את אפשרות הח׳ יש חשיבות מכרעת ל ר ט י ב ו ת. הרטיבות מעלה את הפלאסטיות ומפחיתה את ההתלכדות של חלקיקי־הקרקע, ולפיכך היא מפחיתה גם את הכוחות הנדרשים למשיכת המחרשה. אולם רטיבות יתרה עושה את הקרקע פלאסטית במידה כזו שסכין־המחרשה חותכת בה גושים גדולים, שנעשים נוקשים מאד בהתייבשם, וקשה לשוב ולפוררם. הגבול התחתון של הרטיבות לגבי אפשרות עיבוד־הקרקע גבוה ב50% משיעור הרטיבות ההיגרוסקופית המאכסימאלית; למטה מגבול זה העיבוד קשה ומחייב כוחות־גרירה חזקים, והמיבנה המתקבל הוא גרוע. גבול־הרטיבות העליון לעיבוד־הקרקע הוא כ90% מקיבולת־השדה; מעל לגבול זה הקרקע נדבקת („נמרחת״), והמחרשה מעלה גושים מונוליתיים, שקשה לשוב ולפוררם. שיעורי הטין והחול בקרקע הם הקובעים את תחומי מצב הרטיבות ה א ו פ ט י מ א ל י לעיבוד; בקרקעות כבדות ובינוניות מוטב לחרוש שעה שהרטיבות מגיעה לכדי 40%—60% מקיבולת־השדה.

ע ו מ ק ־ ה ח׳ נקבע בהתאם לעומק הקרקע, למיבנה, לתכלית העיבוד, לטיב הגידולים העומדים להיזרע ולכוחות־הגרירה העומדים לרשות החקלאי. מסתבר, שבדרך־כלל רצוי שלא להעמיק למטה מ20—25 ס״מ; יש להניח, שח׳ עד עומק זה מונעת את העלאתה של שכבת־קרקע מתה ובלתי־פוריה. רצוי שעומק־הח׳ לא יהיה קבוע אלא יוחלף לפרקים, כדי למנוע היווצרות שכבה מהודקת אטומה („סוליה״) מתחת לשכבה הנחרשת עקב לחץ כלי־הח׳ ושקיעת החלקיקים הדקיקים משכבת הח׳. — במקרים מסויימים רצויה ח׳ ע מ ו ק ה, לעומק 40 ס״מ ומטה: בשדות־שלחין בקיץ היא מסייעת לייבוש הקרקע ולקטילת גורמי־מחלות, להדברת

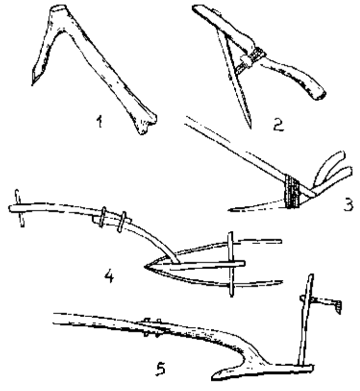
עשבים רעים ולשיפור מיבנה הקרקע, ואילו בבית־בעל היא מביאה לקליטה טובה יותר של גשמי־החורף.

לרוחב שכבת־החריש חשיבות מרובה מבחינת טיב העיבוד: הן שכבה צרה ועמוקה והן שכבה רחבה ושטוחית מדי אינן מתהפכות באופן נאות. בקרקע כבדה, שאינה מתפוררת אלא בקושי, רצוי שהשכבה החרושה תהיה צרה־יחסית, ואילו לגבי קרקעות קלות יש להעדיף רצועות־חריש רחבות־יחסית. היחס הרצוי בין רוחב תלם־הח׳ לעָמקו מותנה גם במהירות הח׳ ובשיעורי הרטיבות שבקרקע. המחרשות המודרניות בנויות עפ״ר באופן שהיחס בין רוחב החריש לעָמקו הוא בין 1.3 ל־1.7, ובדרך־כלל כ־1.4—1.5.



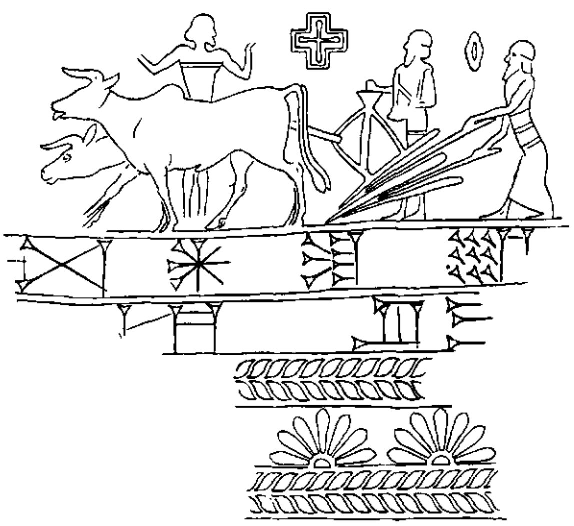
חרישה במעניות

מבחינים בין שתי צורות־ח׳: במעניות ובהקפות מלאות. (1) ח׳ במעניות פירושה — ח׳ לאורך רצועות־קרקע צרות וארוכות. הגיעה המחרשה עד סוף הרצועה־שולפים אותה מן הקרקע ומעתיקים אל צד הרצועה שמנגד, חוזרים ותוקעים את המחרשה וחורשים בכיוון הפוך. יש ח׳־מִלגו, הנעשית מאמצע המענית כלפי הֶקפה; ויש ח׳־מִלבַר, מהֶקף המענית אל אמצעה. בח׳־מלגו מתהווה גל־עפר באמצע המענית, ובשני קצותיה תלם פתוח, ואילו בח׳־מלבר נשארים תלם פתוח באמצעה וגלי־עפר בקצוות. כדי ליישר את השדות, נוהגים לחרוש חליפות: ח׳ אחת מאמצע המענית וח׳ שניה מהצדדים. (2) ח׳ בהקפות מלאות נעשית לא רק לאורך השדה, אלא גם לרָחבו; אין מוציאים את המחרשה מן הקרקע בסוף כל תלם, אלא מסתובבים בזווית ישרה ומוסיפים לחרוש. חסרונות הח׳ במעניות הם: ביזבוז זמן וריבוי תלמים פתוחים וגלי־עפר, אולם מאידך התלמים ישרים והשטח נחרש כולו; בח׳ בהקפות חוסכים אמנם זמן, אולם טיב הח׳ לקוי, משום שבסיבובים נשארים מקומות בלתי־חרושים.

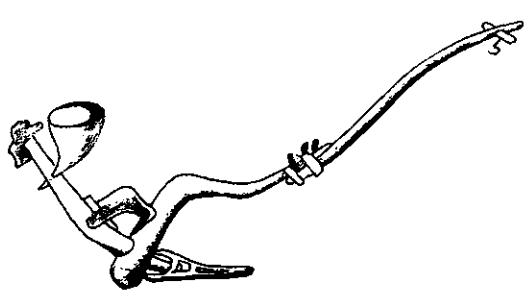


התפתחות המחרשה מן המעדר
1, 2, 3—מעדרים ומכושים פרימיטיוויים;
4, 5 —שלבים בהתפתחות המחרשה

המחרשה התפתחה מן האֵת או מן המכּוש ע״י הארכת הידית. התבליטים העתיקים ביותר של ח׳ וזריעה בבהמות הם ממצרים ומבבל, מן המאה ה־15 לפסה״נ (וע״ע חקלאות: לוח צבעוני). במסורת האגדית של עמים רבים מתוארת המצאת המחרשה כאחד האירועים המכריעים (והמקודשים) בתולדות האדם. אגדת חז״ל מייחסת את המצאת המחרשה לנֹח („איש האדמה״ [ברא׳ ט, כ]): „נח התקין להם מחרשות ומגלות וקרדומות וכל כלי־מלאכה״ (תנח׳, ברא׳ י״א). ובספרות החיצונה נשתמרה אגדה המייחסת לאברהם אבינו את התקנת המחרשה הראשונה המצויידת במיתקן לזריעה (ס׳ היובלים, י״א).


חרישה בבבל (המאה ה־14 לפסה״נ)
חרישה בצמד־בקר ו־3 עובדים. האדם באמצע מכניס זרע לתוך המשפך המחובר לקנקן־המחרשה
(טביעת־חותם ממוזיאון האוניברסיטה של פנסילווניה, אה״ב)

המחרשות הפרימיטיוויות על צורותיהן השונות נפוצו בצפון־אפריקה, באסיה ובאירופה; הן נתגלו בחפירות במצרים, בבבל, ביוון, בקפריסין, בהרי האלפים ובסקאנדינאוויה. במחרשה הקדומה מוצאים, אף אם בצורה פרימיטיווית ביותר, את כל חלקי המחרשה המודרנית, כגון הקנקן, הכנף (לצורך הרחבת התלם לזריעה או להשקאה) והבורך. על המחרשה העברית הקדומה — ע״ע חקלאות, עמ׳ 972/3; ור׳ תמ׳ שם.


מחרשת הפלח הערבי

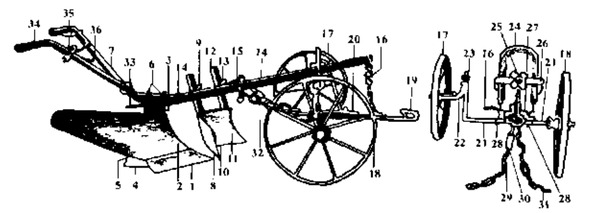
המעבר ממחרשות־עץ למחרשות־מתכת היה איטי מאד. מתחילה לא היו משתמשים במתכת אלא לחיזוק חלקי המחרשה הרגישים לשבירה, בראש וראשונה לחיזוקו של הקנקן. לא נמצאו כל הוכחות לשימוש בנחושת או בברונזה לצורך זה. ייתכן שהמצרים השתמשו באבני־צוֹר לשם חריצת הקרקע. בארצות הצפוניות היה הקנקן עשׂוי עץ קשה, ויש שקדחו חורים בקנקן והכניסו בהם אבני־חצץ; דוגמות של מחרשות משני הטיפוסים הללו, מן המאות ה־5—4 לפסה״נ, נמצאו בחפירות בחצי־האי יילאן (דאנמארק). עם התפשטות השימוש בברזל החלו להשתמש בכיסויי־ברזל לחיזוק חודי־הקנקן. המימצאים הקדומים ביותר לשימוש זה, שנתפרסמו עד כה, הם מארץ־ישראל — מגֶרר (מן המאות ה־12—10 לפסה״נ) וממגידו (926 לפסה״נ). בתקופה הרומית התפשט

מאד השימוש בברזל להכנת קנקן המחרשה (מוזכר בכתבי קטו ופליניוס הזקן), ושימוש זה היה מקובל עד התקופה החדשה.



מחרשת רותֶ'רֶם

בסוף המאה ה18 ובתחילת המאה ה19 הוחל בשימוש בברזל לעשיית גוף המחרשה, מקצתו או כולו. במחרשת רותֶ'רֶם (Rotherham) האנגלית מן המאה ה18 כבר מצויים חלקים עשויים ברזל. ב1785 הומצאה באנגליה (בידי רֶנסוֹם [Ransome]) שיטה להקשיית כנף־המחרשה בעצמות שונות לגבי חלקי־הכנף השונים, בחלק התחתון יותר מבעליון — בהתאם להבדלי מידת החיכוך שנגרם להם. ב1797 הושג באה״ב פאטנט (ע״י ניוּבולד [Newbold]) להכנת מחרשות יצוּקות ברזל — מִקשה אחת. ב1808 הוחל באנגליה בייצור מחרשות־ברזל מורכבות חלקים־חלקים, ניתנים לפירוק ולהרכבה; וב1819 החלו לייצר מחרשות כאלו גם באה״ב. ב1833 החל ג'וֹן לֵין (J. Lane) באה״ב לייצר מחרשות מפלדה. — אולם בצידן של מחרשות ברזל ופלדה עדיין מוסיפות עד היום להימצא בשימוש מחרשות־עץ ברחבי

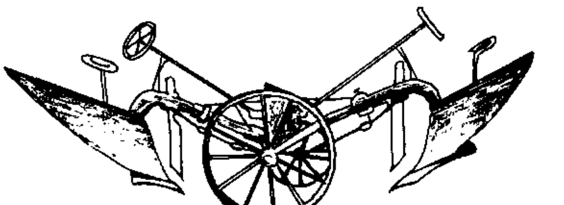


חלקי מחרשה סמוכת־קדמה

1 — סכין; 2 — כנף; 3 — כן; 4 — סוליה; 5 — עָקֵב; 6 — ברגים ואומים; 7 — ידות; 8 — חרב; 9 — בירית שלובה; 10 — סכין המַחשף; 11 — כנף המחשף; 12 — ניצב; 13 — בירית שלובה; 14 — בורך; 15 — אֶסֶל הבורך; 16 — שרשרת היָצול; 17 — אופן־שדה; 18 — אופן־התלם; 19 — אונקל היָצול; 20 — פין שלול; 21 — סכין ימנית; 22 — זרוע הסרן השמאלי; 23 — בירית הזרוע של הסרן ואומים; 24 — מסגרת הכוונון לבורך; 25 — כר; 26 — סומך; 27 — קשת הכוונון ליצול; 28 — ביריות הקשת; 29 — שרשרת שמאלית; 30 — אום כפולה; 31 — שרשרת ימנית (עם טבעת ובורג בעל אוזן, תבריג מימין); 32 — שרשרת כפולה; 33 — תופס הַרְחוּר; 34 — חיפויי עץ של הידות; 35 — אונקל הרחוּר; 36 — שָׁלוּב הידות

העולם — בארצות המזרח הקרוב והרחוק, באפריקה, וגם במשק הערבי בישראל.

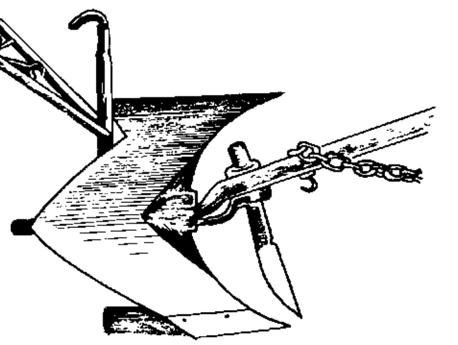
החלק העיקרי של המחרשה המודרנית הוא ה מ ג ר ו פ י ת, שחלקיה הם: סכין, כנף, סוליה וקנקן. ה ס כ י ן בוקעת את הקרקע ומגביהה אותה במקצת; היא נטויה בזווית חדה אל כיוון תנועת המחרשה. צורות שונות לסכינים, ובמיוחד חשובה מידת קעירותן: קעירות עמוקה לקרקע הכבדה והקשה, קעירות קלה לקרקע הקלה. הסכין עשויה להישחק על נקלה, ומשום כך עושים אותה, בדרך־כלל, מפלדה.



מחרשה עולה ויורדת

שטח הסכין נבלע בהדרגה אל שטח ה כ נ ף. שלה שני חלקים: קדמי — החזה, ואחורי — גב־הכנף. לכנף דמות טריז; היא עוברת ומפרידה את העפר שנחתך, מסיעה אותו הצדה, מפוררת והופכת אותו. שכבת העפר נעה על פני כל שטח־הכנף בלחץ העפר שלפניה; גוש־הקרקע מתבקע ומתפורר. אף הכנף עשויה פלדה; מִבנֶהָ, צורתה וקעירותה נקבעים בהתאם לטיבה של הקרקע העומדת להיחרש. תפקיד ה ס ו ל י ה (הסרגל) הוא לייצב את המחרשה כנגד הלחץ הצדדי של הכנף. ה ק נ ק ן מחבר את הסכין ואת הכנף אל הבורך.

המחרשות נחלקות ל ס ו ג י ם שונים מבחינות שונות: לפי טיב הכוח הגורר — בהמה, טרקטור; לפי צורת גוף־



מחרשת־תאומים

המחרשה — מחרשת־סכינים או מחרשת־דיסק; לפי ח' לצד אחד או לשני צדדים — מחרשה וגילה, מחרשה מתהפכת, מחרשת־תאומים; לפי מספר המגרופיות — חד־מגרופית, דו־מגרופית וכו'.

ב מ ח ר ש ת ־ ד י ס ק באה הדיסקה במקום הסכין והכנף. חלקה החיצון של הדיסקה חודר אל תוך הקרקע וחותך רובד מסויים, ואילו מחציתה העליונה מפוררת את האדמה והופכתה. הדיסקה עשויה פלדה, היא עגולה וקעורה, וְקָטְרה, בדרך־כלל, בין 50 ל75 ס״מ. הֶספק מחרשת־הדיסק רב מזה של מחרשת־המגרופית, היא חודרת בקלות רבה יותר לקרקע הקשה, מצליחה יותר להתגבר על שיירי צמחים ומפוררת יפה את השדה. חסרונה הוא שפעולת ההפיכה טובה פחות, וכן היא שוחקת את הקרקע.

בעיבּוד ש ט ח י ם מ ד ר ו נ י י ם בה' רגילה מבוזבזים זמן וכוחות על מהלכי־שווא במעלה המדרון ובמורדו. לשם חסכון בזמן ובמאמץ הותקנו טיפוסים מיוחדים של מחרשות: מחרשה מ ת ה פ כ ת — שבה המגרופית מתהפכת ימינה ושמאלה כדי שתחזור באותו תלם עצמו; מחרשת־ת א ו מ י ם — שתי מגרופיות תואמות סַבּוֹת על קצה אחד של הבורך, והן מוחלפות בכל פעם שהמחרשה חוזרת לאחוריה.

י. ארנון, ההלכה והמעשה בגידולי שדה חקלאי, תשט״ז; א. אפרת, מכונות חקלאיות, 1956; א. הלרמן, כלי־עיבוד, 1957; ש. הורביץ, תורת השדה, ג', 117–191, תשי״ט; ש. אביצור, המחרשה הא״י, תולדותיה והתפתחותה, תשכ״ה; P. Leser, *Entstehung u. Verbreitung d. Pfluges*, 1931; A. F. Gustafson, *Using and Managing Soils*, 1948; E. J. Russell, *Soil Conditions and Plant Growth*, 1950[8]; Th. Roemer, *Bodenbearbeitung* (Handb. d. Landwirtschaft), 1952; E. C. Curwen – G. Hatt, *Plough and Pasture*, 1953; *A History of Technology* (eds. Ch. Singer et al.), I, 539, II, 82–93, IV, 2–5, V, 6, 1954/8.

ש. ה.

חַרְלַ״פ (ר״ת: חייא ראש ליהודי פולין — ע״ש אחד מאבות המשפחה), **יַעֲקֹב מֹשֶׁה** (1883, ירושלים — 1951, שם), רב וראש־ישיבה, מגדולי התורה בא״י. אביו ר' זבולון,

שעלה לא״י מפולניה בילדותו, שימש בדיינות אצל הרב י. ל. דיסקין (ע״ע) בירושלים, והבן למד בת״ת „עץ־חיים״ ומפי אביו. ח׳ הושפע מדרך הפלפול, שבה הצטיין רי״ל דיסקין, אולם הוא למד גם אצל ר׳ צבי מיכל שפירא, מגדולי ירושלים, שהיה נמנע מן הפלפול; בהשפעת זה האחרון עסק ח׳ בקבלה והירבה בסיגופים.

כשעלה לא״י הרב א. י. קוק (ע״ע) (1904) התקרב ח׳ אליו, היה לתלמידו ודבק בו בהערצה ובאהבה. הנהִיה למסתורין, לקבלה ולהגות פיוטית היתה משותפת לשניהם, וח׳ הושפע ביותר מעולמו המחשבתי של הרב קוק, שהטעים את קדושתם הסגולית של עם ישראל ושל א״י ובניינה. כרבו ראה גם ח׳ במפעל הציוני את ניצני הגאולה וראה חיוב גם בחילוניים הנוטלים חלק בבניין הארץ — תוך השתדלות לקרבם ע״י גילוי המאור שבסתרי תורה. אולם בניגוד לרב קוק, זר היה לח׳ עולם המחשבה האנושי־כללי, ולא היתה לו המגמה להביע את התכָנים הרוחניים־קבליים בשפת המחשבה של הזמן החדש. כמו־כן לא היתה אצלו — בניגוד למה שהיה אצל רבו — כל נטיה להפשיט את התכנים הקבליים מן הסמלים, הדימויים והמשלים שבהם הם מובעים במקורות הקבלה. הרב ח׳ נושא ונותן במשלים ובדימויים עצמם, עד שנדמה לפעמים שאינו רואה כלל את הנמשל שמאחורי המשל, אלא מקבל הוא את המשל כפשוטו, בתור דבר כהווייתו. אף נטייתו לפלפול ניכרת לא רק בספרי־ההלכה, אלא גם בספרי־המחשבה שלו; הוא מפלפל במונחים הקבליים ודורשם כמין חומר. — מ1908 ואילך כיהן ח׳ כרב השכונה החרדית שערי־חסד בירושלים, ואח״כ היה גם לרבה של שכ׳ רחביה. ב1912 נתמנה לר״מ בישיבת „עץ־חיים״, והיה נותן שיעורים ושיחות למובחרי תלמידיה. ב1914 השתתף במשלחת שביקרה במושבות לשם השפעה דתית, ועל פעולה זו חזר ב1924/5. כשהציע וַיצמן ב1918 את חסות ההסתדרות הציונית למוסדות היישוב הישן תמורת תיקונים בסדרי הישיבות והרבנות, דחה ח׳ בתוקף את ההצעה ותבע שהתנועה הציונית תצטמצם בפעולה בתחום המדיני בלבד. עם ייסוד ישיבת „מרכז הרב״ הוזמן ח׳ ע״י הרב קוק לכהן בה כראש־ישיבה. לאחר פטירת הרב קוק (1935) הוצעה מועמדותו של ח׳ לרבנות הראשית לא״י; גם לאחר שנבחר למשרה זו הרב הֶרצוֹג (ע״ע) הוסיפו רבים לראות בח׳ את מנהיגם הרוחני כממשיך דרכו של הרב קוק.

במדינת ישראל ראה ח׳ „אתחלתא דגאולה״, אולם תבע תיקון הפגמים הדתיים. הוא תבע שלא לגייס בנות לצבא ולשחרר את בני הישיבות משירות בצה״ל.

מחיבוריו: צבי לצדיק, תרס״ז — על הרב צבי מיכל שפירא; הד החיים הישראליים, תרע״ב — הבעה ראשונה בכתב לעולמו הרוחני־פנימי; בית זבול, א׳—ה׳, תש״ב—תשכ״ב — שיעורי הלכה ושו״ת; אל עם ד׳, תש״ג — דרשות ומאמרים; מי־מרום, תש״ה — פירוש קבלי־מוסרי לשמונה פרקים לרמב״ם; הד הרים, תשי״ג — מכתבים רוויי מסתורין אל הרב קוק.

י. ש. רבינסון (ש. דון־יחיא), הרב ר׳ י. מ. ח׳ — לצורתו הרוחנית, תרצ״ו; ח. ליפשיץ, ממשנתו המחשבתית של הרי״מ ח׳ (סיני, ל״ב), תשי״ג; הנ״ל, הרב י. מ. ח׳ (חזון תורה מציון, רפ״ז־ש״ג), תש״ך; לזכרו של ר׳ י. מ. ח׳ (אור המזרח, י׳־י״א), תשכ״ג.

צ. ק.

חֵרֶם (נִדּוּי, שַׁמְתָּא). ביהדות. השורש „חרם״ מעיקרו נרדף עם „קדש״ (וע״ע חַרַם [ערב׳], להלן) — ומשמעותו הבדלה או הפרשה של דבר או אדם מכלל הדברים או מכלל בני־אדם למטרה מסויימת, בין לרעה בין לטובה; לייחודו של אותו דבר או אותו אדם יש, בדרך־כלל, נימוק דתי (וע״ע טַבּוּ).

במקרא משמש מונח הח׳ בשני מובנים: (1) הפרשת דבר או אדם לכליון (כגון שמ׳ כב, יט; דב׳ ז, ב; יהו׳ ו, יז—יח; ועוד הרבה); והשו׳ פי׳ הרמב״ן לויק׳ כז, כט. (2) הקדשה לגבוה, שבעקבותיה הדבר המוחרם נעשה אסור בהנאה לכל אדם, או לכל אדם פרט לכהנים (כגון ויק׳ כז, כח; במד׳ יח, יד; יחז׳ מד, כט; ועוד). במובן האחרון משמש מונח זה גם במשנה לציון הפרשת דבר ע״י אדם מנכסיו להֶקדש — אם לבדק־הבית (בית־המקדש — „ח׳ של שמים״ או „חרמי גבוה״) ואם לכהנים (ערכ׳ ח׳, ד׳—ז׳). לשון ח׳ היא גם אחד מלשונות נדרי איסור (ע״ע נדר) — כשאדם אוסר על עצמו הנאת דברים מסויימים שהם שלו או של אחרים או אוסר על אחרים דברים שהם שלו (נדר׳ ב׳, ד׳; שם ה׳, ד׳).

אולם עיקר החידוש של התקופה התלמודית לגבי הח׳ הוא הפעלתו כעונש — בצורת הרחקת אדם מן החברה או מזכויות ופונקציות חברתיות־דתיות מסויימות. לח׳ במובן זה קוראים בספרות התנאית נידוי (נ׳); בסוף תקופת התנאים התחילו להפריד בין נ׳ כצורה קלה יותר ובין ח׳ כצורה חמורה יותר של עונש זה.

הנ׳ נזכר לראשונה בקשר להתראת שמעון בן שטח בחֹני המעגל (ע״ע) על „שהגיס דעתו כלפי מעלה״, וכן מיוחסת לשמעון בן שטח התראת נ׳ גם כלפי תודוס איש רומי (ברכ׳ י״ט, ע״א). אולם הלה חי, כנראה, בתקופה מאוחרת יותר, ובמקבילות אף מסופר אותו מעשה בלי הזכרת שמו של שמעון בן שטח; לפיכך מסתבר, שהנ׳ במובן האמור התחיל לנהוג בסוף בית שני והתחלת השעבוד לרומא, כשנתרופפו הסמכויות השלטוניות של מוסדות התורה, והוא התפשט בעיקר לאחר החורבן, כשלא נותרו בידי הנשׂיא והסנהדרין אמצעי־כפיה אחרים להטלת מרותן של הלכות ותקנות על סרבנים. מן התקופה שלפני החורבן נזכר, שנידו את עקביא בן מהללאל — לפי גירסה אחת על שחלק על הרבים ב4 דברים ולא רצה לחזור בו (עדיות ה׳, ו׳), ולפי גירסה אחרת על שפגע בכבוד זכרם של שמעיה ואבטליון הגֵרים (ירו׳ מו״ק ג׳, א׳); וכן את אלעזר בן חנוך על שפיקפק בנטילת־ידים (עדיות שם) — אולי בקשר לזילזול שנהגו ישו ותלמידיו במצווה זו, שהיא מדברי־סופרים. לדברי האוַנגליון (יוחנן ט׳, 22; י״ב, 42) מנע פחד הנ׳ יהודים רבים מלהצטרף לישו. מדורות התנאים שלאחר החורבן ידועים ביותר המקרים של הנ׳ שנידה הנשׂיא רבן גמליאל את ר׳ אליעזר בן הורקנוס על שעמד על דעתו נגד הרבים במחלוקת אחת — כדי „שלא ירבו מחלוקות בישראל״ (ב״מ נ״ט, ע״ב); התראת הנ׳ שנשלחה לר׳ חנניה (ע״ע, עמ׳ 708) כשהֵעז לעבר שנים בחו״ל (ברכ׳ ס״ג, ע״א); והכוונה לנַדות את ר׳ מאיר על שניסה לחתור תחת עמדתו של הנשיא (ירו׳ מו״ק ג׳, א׳; ור׳ בבלי הור׳ י״ג, ע״ב). בדרך־כלל נמצא, שבתקופת המשנה שימש הנ׳ בעיקר למטרות אלו: שמירה על אחדות האומה וזיקתה למרכז התורה בא״י; קביעת הלכות אחידות לכל ישראל והפסקת מחלוקות (ביחוד בין בית־שמאי ובית־הלל); שמירה על מעמד הסמכות הדתית וכבוד מנהיגיה.

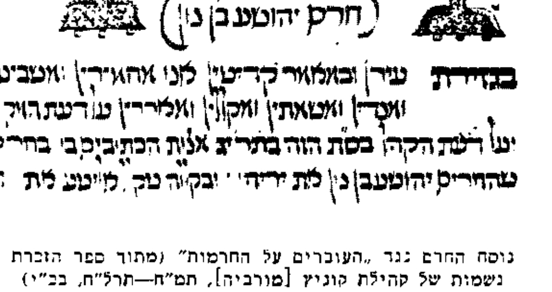
דיני־נ׳ לא התגבשו אלא בהדרגה, ועדיין ר׳ מאיר (שם)

מעורר בחריפות את השאלות „את מי מנדין, ועל מה מנדין, ועל כמה דברים מנדין". מהנ"ל בתקופת התנאים נפגעו בראש וראשונה החכמים דווקא — אם בגלל חילוקי־דעות בענייני הלכה ואם בגלל חיכוכים אישיים. אולם ידועים גם נ" של שאר בני־אדם על עבירה על דברי־תורה או על דברי־סופרים, ואף על זילזול בכבוד אדם (קיד' כ"ח, ע"א; שם ע"ב, ע"א; שבת ק"ל, ע"א). באושא התקינו „שלא לנַדות זקן" (ירו' מו"ק ג', א'), ובמקום זה הונהג לגבי חכמים עונש הנזיפה הקל והמשפיל פחות, שחייב את הניזוף להסתגר שבוע אחד בביתו; רק אם חזר וסרח, מנַדין אותו „מפני חילול־השם" (בבלי מו"ק י"ז, ע"א). המנודה היה מורחק, ז"א היו עומדים בריחוק ד' אמות ממנו, והוא עצמו היה נוהג כאבל שאסור לספר ולכבס ולנעול את הסנדל (תוס' תענ' א', ו'). משך הנ' — 30 יום; אם מת כשהוא מנודה, מניחין אבן על ארונו — רמז לסקילה. — הסמכות לנַדות נתונה לכל חכם או ת"ח, אולם אין נידויים שווה לנ' הנשיא, שבכוחו לנדות לכל ישראל, ואילו מנוּדה לתלמיד אינו מנודה לרב. אולם נ' על דבר שחייבים עליו נ' — תָקפו שווה בכולם, וכל אדם יכול לנדות עליו. גם בהתרת נ' מודגש משקלו של הנשיא.

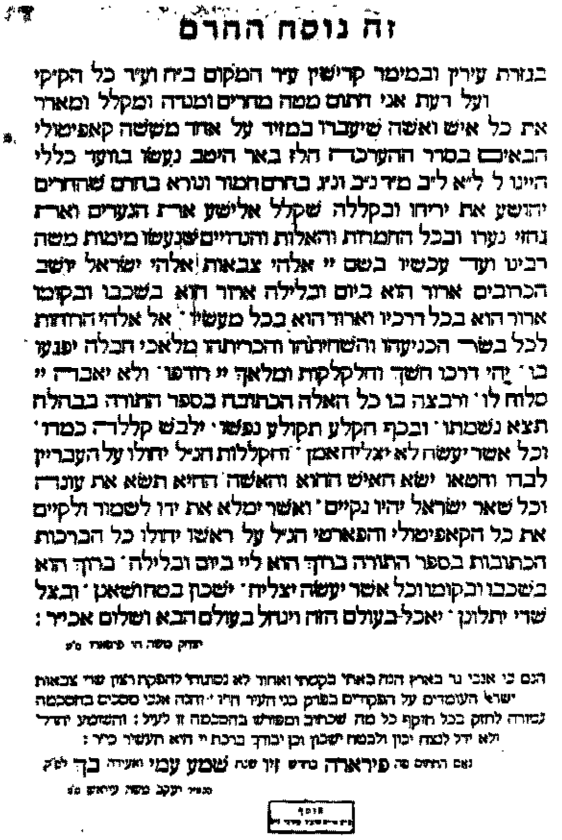
בתקופת האמוראים התפתח הנ' בבבל לשתי דרגות: הנ' הקל — והח' החמור ממנו, שאותו היו מטילים על המנודה אם לא חזר בו; המנודה — מותר לדבר עמו דברי־תורה ובענייני פרנסה, והמוחרם — אסור, זולת כדי מזונותיו בצימצום (מו"ק ט"ו, ע"א). בא"י נהג גם בתקופת האמוראים נ' בלבד, שאותו קראו גם בשם ח'. בבבל התקבל גם שם חדש (ארמי) לציון הנ' „שמתא" — אולי מלשון „שַמה" או „שממה" או „שמַדתא".

בתקופת האמוראים פשטה הפעלת הנ', ומספר המניעים להטלת נ' הָעמד על 24; מהם: עבירות על דין־תורה ועל דברי־סופרים, חוצפה כלפי תלמידי־חכמים, הוראת הלכה ע"י תלמיד שלא בפני רבו, אי־ציות להזמנה לדין או לפסק־הדין, עבירות על המוסר, וכן גם נ' שלא כדין, אך גם אי־נידויו של אדם הצָריך נ'. הנ' טעון התראה מוקדמת, ולהכרזתו השתמשו בתקופת האמוראים בשופר. בנ' בגלל אי־ציות לדין השתמשו בכתב־נ', הנקרא פְתיחא (ב"ק קי"ג, ע"א). נקבע שהתרת הנ' נעשית לא רק ע"י המנַדה, אלא אפשרית גם ע"י 3 אחרים, ואפילו ע"י יחיד מומחה (נדר' ח', ע"ב); במקום שלא ידוע מי המנדה — הולכים אחרי הנשיא.

בתקופת הגאונים התפשט השימוש בנ' ובח' כבאמ־צעים משפטיים. הגאונים השתמשו בנשק זה בדיני־קנסות, שלפי דין התלמוד אין דנין אותם אלא בא"י — והתקינו



נוסח החרם נגד „העוברים על החרמות" (מתוך ספר הזכרת נשמות של קהילת קוניץ [מורביה], תמ"ח—תרל"ח, בב"י)
(מן „הארכיון הכללי לתולדות ישראל" בירושלים)



זה נוסח החרם

בגזרת עירין ובמימר קדישין עיר המקום ב"ה ועי"ר כל הק"ק
ועל דעת אני החתום מטה מחרים ומנדה ומקלל ומארר
את כל איש ואשה שיעברו במזיד על אחד משלשה קאפיטולי
הבאים בסדר ההערכה הנ"ל באר היטב נעשו בוועד כללי
היינו ל' ל"א ל"ב מד נ"ב ונ"ג בחרם חמור ונורא בחרם שהחרים
יהושע את יריחו ובקללה שקלל אלישע את הנערים ואת
גחזי נערו ובכל החמרות והאלות והנדויים שנעשו מימות משה
רבינו ועד עכשיו בשם יי אלהי צבאות אלהי ישראל יושב
הכרובים ארור הוא ביום ובלילה ארור הוא בשכבו ובקומו
ארור הוא בכל דרכיו וארור הוא בכל מעשיו · אל אלהי הרוחות
לכל בשר הכניעהו והשחיתהו והכריתהו מלאכי חבלה יפגעו
בו · יהי דרכו חשך וחלקלקות ומלאך יי רודפו · ולא יאבה יי
סלוח לו · ורבצה בו כל האלה הכתובה בספר התורה בבהלה
תצא נשמתו · ובכף הקלע תקלע נפשו · ילבש קללה כמדו ·
וכל אשר יעשה לא יצליח אמן · הקללות הנ"ל יחולו על העבריין
לבדו וחטאו ישא האיש ההוא והאשה ההיא תשא את עונה
וכל שאר ישראל יהיו נקיים · ואשר ימלא את ידו לשמור ולקיים
את כל הקאפיטולי והפארטי הנ"ל על ראשו יחולו כל הברכות
הכתובות בספר התורה ברוך הוא ליי ביום ובלילה · ברוך הוא
בשכבו ובקומו וכל אשר יעשה יצליח · ישכן בטח ושאנן · ובצל
שדי יתלונן · יאכל בעולם הזה וינחל בעולם הבא ושלום אכי"ר :

יצחק משה חי פיסארו ס"ט

הגם כי אנכי גר בארץ הזאת באתי בקטתי ואחור לא נסתותי להפקת רצון שרי צבאות
ישראל העומדים על המקדים בפרק בני העיר הזה · והנה אנכי מסכים בהסכמה
גמורה לחזק בכל תוקף כל מה שכתוב ומפורש בהסכמה זו לעיל ; והשומע יחדל
ולא ידל לנצח יכון ולבטח ישכן וכן יבורך ברכת יי היא תעשיר כי"ר :

נאם החותם פה פיזארה בחדש זין שנת שמע עמי ואעידה בך לפ"ק

הצעיר יעקב משה פיזארו ס"ט

נוסח החרם על העובר על הקאפיטולי (1792, פיזארה)
(מן „הארכיון הכללי לתולדות ישראל" בירושלים)

שינַדו את החייב; וכן התקינו נ' על המחוייב מיתת בי"ד. הגאונים תיקנו נ' גם על אדם חשוד כדי שיודה. במקום שמֵן הדין אין להטיל עליו שבועה. גם משמעותו של הח' הוחמרה בתקופת הגאונים, ונאסר לקבור את המוחרם בקבר־ישראל, למול את בניו ולסדר להם קידושין. גם לטקס הטלת הח' ניתנה צורה חמורה יותר, והיו מחרימין בשופרות, בכיבוי נרות ובמיטות כפויות, ונוסח הח' הכיל קללות נמרצות. — בתקופה זו היו כבר מקרים שהשלטונות הנכרים רצו להשתמש בח' של היהודים לצרכיהם הם, והגאונים פסקו שח' מאונס אין לו תוקף.

לאחר תקופת הגאונים התפשטו הנ' והח' בארצות המערב, שבהן היה צורך לחזק את תקנות הציבור ע"י הח'. אחד הראשונים שהשתמש בח' למטרה זו היה רבנו גרשם מאור הגולה (ע"ע), אע"פ שאין ודאות שכל התקנות והח" ששמו נקרא עליהם יצאו ממנו, וייתכן שיש מהם שרק יוחסו לו לאחר מכן. חדר"ג שלא לישא שתי נשים ושלא לגרש אשה בעל כרחה — אלא בהסכמת מאה רבנים ועל יסוד טעם מבורר —, יש לו תוקף עד היום הזה. משאר הח" המיוחסים לו ידוע ביותר זה שעל הקורא מכתבי חברו.

משגברו בעקבות מסעי־הצלב התבדלות היהודים מסבי־בתם הנוצרית והסתגרותם בקהילות אוטונומיות, שימש הח' אמצעי בידי ההנהגה היהודית לחזק את שלטון־הבית של הקהילות ושל איגודיהן. אסיפות רבנים בצרפת ובאשכנז — מהן בראשותו של רבנו תם — במאה ה12, וכן אסיפות של שלוש קהילות הרינוס במאה ה13 קיבלו „בח' ובאלה חמורה" תקנות חדשות — או חידשו את הקיימות (תקנות שו"ם) בענייני סדרי משפחה וסדרי קהילות: חלוקת המסים

וההוצאות, מינוי שוחטים ורבנים, סדרי בתי־כנסיות, סדרי בתי־הדין והתביעות בהם, ענייני כלכלה ומוסר. במיוחד הזהירו הרבנים בח׳ כל מי שיגרום להתערבות הגויים בעניינים הפנימיים של היהודים. לכל קהילה לעצמה ניתנה סמכות להחרים בכל הנוגע לענייניה הפנימיים: חלוקת המסים, קביעת שער המיצרכים ושכר האומנים וכו׳.

בנשק הנ׳ והה׳ השתמשו הקהילות ורבניהן עד לעת החדשה נגד פורעי דת ומוסר, נגד הכופרים למיניהם, וביחוד נגד המוסרים. בין הח״ בעלי חשיבות היסטורית יש להז־כיר: את הח״ בתקופת המאבק על כתבי הרמב״ם במאות ה13—14 — ח׳ הרשב״א על הוראת הפילוסופיה לצעירים השפיע על אופי החינוך היהודי בדורות שלאחריו; את הח״ על אוריאל אקוסטה וברוך שפינוזה במאה ה17; את הח״ בתקופת המאבק נגד השבתאות, וביחוד את הח״ ההדדיים במחלוקת אַיבּשיץ־עמדן, במאות ה17—18; את הח״ במאבק נגד החסידות בדור הראשון להתפשטותה; את הח״ על המשכילים והרפורמיים בארצות שונות במאות ה18—19. עד לזמן האחרון הירבתה הנהגת היישוב הישן בא״י בח״ נגד כל מה שנראה לה כסטיה מאורח־החיים המסרתי, וביחוד נגד כל העוסק בחידושים בחינוך או נמשך אחריהם. הח׳ היה נשק יעיל בידי ההנהגה היהודית כל זמן שהיתה על המאמינים אימת הקללה שבו, ואף לא היתה אפשרות ליהודי — אם לא החליט לפרוש מכלל־ישראל — להתקיים קיום פיסי ורוחני מחוץ למסגרת האירגון הקהילתי היהודי. — כוח־הלחץ שבח׳ לא נעלם מעיני השלטונות, והללו ניצלו אותו לצרכיהם הם בדרכים שונות. כבר לפני גירוש ספרד אולצו רבנים לפעמים להחרים את בני־עדתם שסייעו בידי אנוסים לקיים בסתר את יהדותם; ידועים מקרים במקומות שונים, שבהם נגזר שמי שהיה בנ׳ זמן ידוע — הוחרם רכושו לשלטון (שו״ת מהרי״ק, סי׳ קס״ז), ולא פעם לחץ השלטון על הרבנים להחרים את בני קהילתם לשם גביית המסים (שו״ת מהר״י מברונא, סי׳ רס״ט). לעומת זה יש שהשלטון גם היה מבטל ח׳ שהוכרז על יהודי מקורב לו (שו״ת תרומת הדשן, סי׳ רע״ו), ולפעמים היה מבטל את הזכות להחרים בכלל (שו״ת אוהל יעקב לר״י ששפורטש).

לגבי היחס למוחרם נהגו רוב הארצות ביה״ב בקולא, בהתאם לדין המתון של התלמוד (ר׳ ריב״ש, סי׳ קע״ג), ורק בפולניה נהגו במאות ה16—17 בחומרה יתרה, כפי שנהגו בתקופת הגאונים: גזרו על המוחרם קבורת־חמור, ושלא ימולו את בניו ושיגרשו אותם מבתי־הספר. — באמצעי הח׳ השתמשו גם במאות ה18—19. אבל כוחו של אמצעי זה פקע עם הזמן; גרמו לכך החלשת האמונה בכוחו — מזה, וירידת קרנו בעקבות ההדדיות של הח״ של אישים וקבוצות שהשתמשו בהם אלו נגד אלו. אולם יש לציין, שביטוי מאַלף לשקיעה זו ולסיבותיה נתן כבר במאה ה15 ר׳ ישראל מברונא בשו״ת שלו (סי׳ קפ״ט): „בימי התלמוד היו מנדין על עבֵרות חמורות וקלות, והמנודה היה נוהג בעצמו נ׳ בכל חוקותיו ובכל משפטיו, וכל שכן האחרים... אבל עכשו אנו רואים ושומעים תמיד העוברים על כריתות ומיתות בית דין ואין בידינו למחות ולנדות וכו׳״. דברים אלה כוחם היה יפה ביותר לגבי התקופות המאוחרות.

על ח׳־הישוב ע״ע חזקת הישוב.

פ. ה. ועטשטיין, קדמוניות מפנקסאות ישנים (אוצר הספרות, ד׳ 584, 638–641), תרנ״ב; א. שולמן, לקורות הח׳ (הגרן, ג׳), תרס״ב; א. פריימאנן, ר׳ דוד לידא והצטדקותו ב„באר עשק״ (ס׳ היובל לכבוד נ. סוקולוב), 1904; מ. פרנק, קהלות אשכנז ובתי דיניהן, תרצ״ח; ח. אלבק, הלכה חיצונית בתרגומי א״י ובאגדה (ספר היובל לד״ר ב. מ. לוין, צ״ז–ק״ב), ת״ש; א. יערי, ח׳ במערה (תרביץ, כ״א), תש״י; י. קלוזנר, כתב ח׳ של וועד מדינת ליטא נגד המסיגים את גבול הקראים (ציון, כ״ב), תשי״ז; J. Wiesner, *Der Bann*, 1864; M. Aron, *Histoire de l'excommunication juive*, 1882; S. Mandl, *Der Bann*, 1898; L. Lewin, *Ein Bannfluch* (Festschr. z. 70. Geburtstage David Hoffmanns), 1914.

ש. ו.

הח׳ בנצרות. על סמך הכתוב בכמה מקומות בברית החדשה (מתי ט״ז, 19; שם י״ח, 18; יוחנן כ׳, 23; ועוד) נהגה הכנסיה הנוצרית מימיה הקדומים להעניש חוטאים חמורים ע״י הוצאתם מכלל חבריה; חזרתם לחיק הכנסיה או שהיתה אסורה לחלוטין או שהיתה מותנית בתהליך ארוך של מעשי־תשובה פומביים. תחילה היו אותם עֳנשים מוטלים אף בשל חטאים שלא עוררו רוגז ברבים, אך האפיפיור לֵאוֹ I גזר (450) שיוטלו רק בשל חטאים שבגלוי; אוגוסטינוס מכַנה אותם בשם poenae medicinales („עֳנשי־ריפוי״). בעצם העונש הוא בחינת הוצאת החוטא אל מחוץ למחנה הכנסיה ולא גירושו ממנה, שכן המנודה עדיין נחשב בן לכנסיה וכפוף לחובותיה. לאחר שבטלו מעשי־תשובה ברבים, נעשה איסור השיתוף בסאקראמֶנטים לאמצעי־הענשה בפני עצמו. הוא נחשב לקל יותר מן הח׳ החמור, שפירושו — נידוי גמור מחיי הכנסיה (excommunicatio).

המשפט הקאנוני של **הכנסיה הקאתולית** רואה בח׳ אמצעי לשמירת המשמעת, הנוהג לגבי חטאים חמורים שנעשו ברבים. רשאים להטיל ח׳: הגמון בתחום־שיפוטו — אע״פ שכוחו של הח׳ יפה בכל מקום; שליח של האפיפיור; האפיפיור עצמו — לגבי כל בני־הכנסיה. הח׳ נחלק ל2 סוגים: juris („של המשפט״), כשהוא צפוי במשפט הקאנוני; hominis („של האדם״), כשהוא מוטל ע״י הרשות המוסמכת במקרים שאינם נזכרים במשפט במפורש. נוסף על אלה מצויים: excommunicatio latae sententiae („ח׳ של פסק־דין נגזר״), שמוטל בתוקף המעשה האסור עצמו; excommunicatio ferendae sententiae („ח׳ של פסק־דין העתיד להיגזר״), שבא בעקבות פסק־דין. הראשון מותנה בידיעת החוק מצד החוטא; לגבי השני דרושות שתי התראות קודם למעשה. — הכנסיה דרשה מן המדינה שתעזור לה בטיפול בעבריינים, שעליהם הוטל הח׳ החמור.

הכנסיות הרֶפורמיות לא השתחררו בבת־אחת ממושג הח׳ שנתקבל מיה״ב והוסיפו להטיל ענשים חָמריים ורוחניים כאחד. אולם לאחר־מכן בוטל הח׳ החמור בגלל תלותו ברשות החילונית; הח׳ הקל נשתמר כאמצעי משמעת ומוסר, והטלתו נמסרה בידי הכומר. לותר אמנם דרש שכל העדה תשתתף בהטלת הח׳, אך למעשה נעשתה זו לחובה של הכומר. בכנסיות הגרמניות הוטל עונש זה על חטאים שנעשו ברבים; תחילה הוזהר החוטא בפני אחד מזקני העדה, ואח״כ נאסר בהשתתפות בסעודת־הקודש ולעתים אף בטקסים אחרים; על הח׳ הוכרז בפומבי רק במקרה של עבריינים מועדים. בכנסיה האנגליקנית קבע החוק הכנסייתי מקום להטלת ענשים מעין אלה, ומן העבריינים נשללו כמה זכויות אזרחיות; דבר זה בוטל ע״י חוק של הפארלאמנט ב1813. בכמה כנסיות פרוטסטאנטיות עדיין נשתמר הח׳ — בדומה

לנהוג בכנסיה הקאתולית — בצורת הוצאתם או גירושם של אלה שנפסלו.

Realencykl. f. protest. Theol. u. Kirche, II, 381–385, 1897; *Die Religion in Gesch. u. Gegenwart*, II, s. v. Exkommunikation, 1910; *The New Schaff-Herzog Encycl. of Religious Knowledge*, IV, s. v. Excommunication, 1952.

ל. ה. ס.

ח׳ כלכלי ומדיני (boycott) מתבטא בגיוס — בתוקף החוק או מתוך יזמה רגשית — של כוחה החברתי של קבוצה מסויימת, כדי לשלול שיתוף־פעולה חברתי או כלכלי עם קבוצה מסויימת אחרת. זהו אחד האמצעים של מאבק חברתי, כלכלי או מדיני, שמתנהל בצורת הימנעות מחושבת ומכוונת משימוש בכוח — אם משום חוסר כוח, אם מרצון למנוע תוצאות הנובעות משימוש בכוח, ואם מהתנגדות עקרונית לשימוש בכוח; כל שלושת הגורמים הללו פעלו, למשל, בח׳ על הבריטים מטעם תנועת העצמאות של הודו בהנהגתו של גנדהי (ע״ע). משתמשים בח׳ חברתי במקרים שבהם אין מקום להתערבות ממלכתית, או כשגורמי השלטון מסרבים לשתף פעולה עם קבוצה חברתית מסויימת, או כשמתכוונים להגביר את כוח השיכנוע של הפעולה ע״י הצגתה כתגובה ספונטאנית של המוני־העם. כזה היה, למשל, הח׳ על גרמניה, שהוכרז ע״י היהודים לאחר עליית הנאצים לשלטון. אָפייני לח׳ במובן זה — שניתן לו אופי של מיבצע בעל מטרה מוסרית.

במובנו הרחב כולל הח׳ גם פעולות ממלכתיות (הבאות בתוקף החוק), המכוונות לשימוש לוחם לא־אלים נגד כוח חברתי מסויים — מדינה אחרת או קבוצה חברתית מסויימת. סוג זה של ח׳ מתבטא, למשל, בהפסקתם או בשלילתם של יחסים חברתיים תקינים, בפרט דיפלומאטיים וכלכליים, הקיימים, בדרך־כלל, בין המדינות או בין הקבוצות הנידונות. מסוג זה הוא הח׳ הכלכלי שהטיל חבר־הלאמים (ע״ע) ב1936 על איטליה הפאשיסטית בגלל תוקפנותה כלפי חבש, וכן הח׳ של אה״ב על סין הקומוניסטית, ומ1962 ואילך — על קובה.

במובן הצר מתבטא ח׳ בין־לאומי במעשה חברתי לא־ממשלתי, שאין ממשלה אחראית לו, ולפיכך אף אין הוא פוגע מבחינה פורמאלית ביחסים הבין־לאומיים — עכ״פ כל עוד לא נגרמת בעקבותיו הפרה של התחייבות בין־לאומית מפורשת, כגון התחייבות לפתוח שווקים למקור מסויים. והוא הדין בח׳ בחיים האזרחיים, שאף בו — בדומה לח׳ המדיני — אין עבירה על החוק, כל עוד מוגבל הוא למעשים שנעשים מתוך השימוש בזכותו של אדם (או בזכותה של מדינה) לשתף פעולה עם אחרים (או עם מדינה אחרת) או להימנע משיתוף כזה. ברם, יש מקרים של „שימוש לרעה" בזכות זו, כגון „זכותם" של הגרמנים (בתקופה הנאצית) להטיל ח׳ על היהודים, או „זכותם" של הערבים להחרים כל תוצרת „ציונית" (ר׳ להלן). דוגמה למקרה גבולי הוא הח׳ שהוטל ב1960 ע״י „איגוד יורדי־הים" האמריקני על ספינה מצרית כתגובה על הח׳ הערבי על ספינות אמריקניות הסוחרות עם ישראל ועל היחס הרע לספנים אמריקנים בנמלים ערבים; ח׳ זה הופסק בהתערבות משרד־החוץ האמריקני. דומה לכך הוא נסיונם של גופים שונים להחרים — מבחינת התחבורה והסחר — את הרפובליקה הדרום־אפריקנית כתגובה על משטרה הגזעני; ונעשים נסיונות (1963/4) להפכו לח׳ מדיני־בין־לאומי.

יש מקום להבחין בין (א) „ח׳ ראשוני" ובין (ב) „ח׳ משני": (א) הוא מיבצע במסגרת של לחימה כלכלית ללא הפעלת כוח; ב(ב) יש בחינה של כפיה, המתהווית כשמתעורר הצורך לחזק את (א) ע״י הפעלת לחץ על אלה שאינם משתתפים בח׳ מרצונם, כגון ע״י הצגת „משמרות־מניעה". עריכת „רשימות שחורות" של בני־אדם או של גופים המסרבים להשתתף בח׳ היא מעשה העומד בין (א) ל(ב).

תולדות הח׳. המונח הלועזי „בויקוט" נכנס לשימוש בשנות ה80 של המאה ה19 בעקבות ח׳ חברתי ומשקי שהכריזו אריסים, ביָזמת פעילי התנועה הלאומית האירית, על צ׳. ק. בויקוט (ע״ע), מנהל אחוזות של לורד אנגלי באירלנד, בתגובה על סירובו להפחית את מיסיהם. אולם כמיבצע של ח׳ כבר ניתן לראות את החלטתם של סוחרי בוסטון ב1764 שלא לשווק שום תוצרת בריטית, החלטה שגררה אחריה הכרזת ח׳ כללי בסתיו 1774 (וע״ע אה״ב של אמריקה, עמ׳ 159—161). מבין מעשי־הח׳ בדורות האחרונים יש להזכיר בעיקר את הח׳ על סחורות אמריקניות שאורגן בסין ב1905 כתגובה על הגבלת ההגירה הסינית לאה״ב, וכמה מיבצעי־ח׳ המוניים על סחורות יאפאניות בשנות 1908, 1915, 1923, 1927, 1929, 1931, שאורגנו כתגובות על פגיעות יאפאן בריבונותה של סין. ועדה מטעם חבר־הלאומים חקרה את התקריות הקשות שאירעו בעקבות הח׳ ב1931, ומשפטנים בין־לאומיים חשובים חיוו דעתם שמעשה הח׳ כשהוא־לעצמו היה לֶגיטימי. מקרים אחרים של ח׳ בעל אופי מצומצם יותר היו: הח׳ על התוצרת הבריטית מצד הקונגרס הלאומי ההודי ב1905; הח׳ על התוצרת הספרדית מצד חוגים מסויימים בצרפת ובבלגיה כתגובות על הוצאתו להורג של המהפכן הספרדי פ. פֶרֶר ב1909; הח׳ על הקשרים עם אוסטריה מצד תורכיה ב1908/9, בעקבות סיפוחה של בוסניה לממלכה ההאבסבורגית; וח׳ על הונגריה שאורגן ע״י האיחוד הבין־לאומי של הסתדרויות הפועלים ב1920 כמעשה־תגמול על „הטֶרור הלבן" במדינה ההיא.

בתולדות־ישראל בתקופה שלפני מלחמת־העולם I היתה חשיבות לח׳ שהטילו חוגים לאומניים פולנים על חנויות היהודים בווארשה, לאחר שבבחירות לדומה הממלכתית הרוסית ב1912 מנעו הבוחרים היהודים את בחירתו של מנהיג פולני לאומני אנטישמי. אולם אחד ממקרי הח׳ החשובים והידועים ביותר בתקופה האחרונה הוא הח׳ שהוטל על יהודי גרמניה ע״י השלטון הנאצי — מבחינה פורמאלית: ע״י המפלגה הנאצית — ב1933 (ע״ע גרמניה, עמ׳ 519). מאידך, גרמו מעשי רדיפות היהודים בגרמניה לח׳ נגדי על תוצרת ושירותים גרמניים באה״ב ובכמה מארצות־המערב. בחקיקה הגרמנית החדשה בדבר מתן פיצויים על נזקים מסויימים שנגרמו ע״י מעשי־הח׳ יש משום הכרה באחריותה של המדינה למעשי המפלגה השולטת היחידה — דבר שהיה עד כה מוטל בספק מבחינה משפטית.

בתקופה שאחרי מלחמת־העולם II השתלבו מעשי־ח׳ במיבצעים רחבים יותר של היאבקות כלכלית, כגון: הגבלות הסחר של מדינות הגוש המערבי עם מדינות הגוש המזרחי וסין, וכמו־כן הגבלות כלפי ארצות־מעבָר במה שנוגע לסחורות בעלות חשיבות אסטראטגית. הערבים משתמשים במונח הח׳ לציון מעשי לחימתם הכלכלית נגד ישראל (ע״ע א״י, עמ׳ 765–767); לאמיתו של דבר אין זה אלא המשך מלחמתם (במשמעות המדינית־צבאית) שניהלו נגד מדינת ישראל

ושאותה רק הפסיקו ע״י הסכמי שביתת־הנשק, בלי לסיימה מבחינה פורמאלית.

לאור העובדה, שמעשי־ח׳ בין מדינות הם תמיד חלק בלתי־נפרד של פעולות מדיניות רחבות יותר — ובפרט של היאבקות כלכלית המשתרעת גם על שטחים אחרים —, קשה לשפוט על הצדקתו של כל מעשה־ח׳ כשלעצמו. אך ברור, שהפרת הסכם בין־לאומי מפורש, וביחוד כל שימוש בכוח־הזרוע למען חיזוקן של פעולות בלתי־מוצלחות שהיו מבוססות על ח׳־מרצון בלבד, גורמת לאחריות מוחלטת של כל שלטון הנוגע בדבר. הדיון הבין־לאומי העקרוני בעניין זה הגיע למבוי סתום לאור אי־יכלתם של גושי־המעצמות — המערבי והמזרחי — לבוא לידי הבנה הדדית בדבר הגדרת תוקפנות בלתי־ישירה, הכוללת מעשי תוקפנות תעמולתית, כלכלית וכו׳.

A. Bertram, *The Economic Weapon as a Form of Peaceful Pressure* (Transact. of Grotius Soc., 17), 1932; E. Clark (ed.), *Boycotts and Peace*, 1932; M. Vichniac, *La S. d. N. et l'oppression des Juifs en Allemagne*, 1933; H. Lauterpacht, *Boycott in Intern. Relations* (Brit. Yearbook of Intern. Law, 14), 1933; L. Preuss, *Intern. Responsibility for Hostile Propaganda* (Am. J. Intern. Law, 28), 1934; C. L. Bouvé, *The National Boycott as an Intern. Delinquency* (ibid., 28), 1934; R. Michels, *Il Boicottaggio, saggio su un aspetto delle crisi*, 1934; N. Zuckerman, *The Wine of Violence*, 1947; E. Vitta, *The Boycott of "Zionist Goods" by the Arab League* (Jew. Yearbook of Intern. Law), 1948; G. Erler, *Boycott, wirtschaftlicher* (Strupp-Schlochauer, Wörterb. d. Völkerrechts, I), 1960.

י. לד.

חֲרַם (حرم — מקודש, אסור [השו׳ „חֵרֶם״]), במובן הצר של המונח — חלקת־אדמה מוקדשת לאֵל, שלגביה חלים איסורים מסויימים: שדה־חֵרֶם (המקבילה ל τέμενος היווני). שדות־חרם (חִמָא = שמורה) נמצאו לרוב בערב הקדם־איסלאמית; הם היו מקודשים לגִ'ן (ע״ע) ושימשו מקום להגשת קרבנות ומקלט לבע״ח ולבני־אדם נרדפים. — עם בוא האיסלאם נתכנו בשם ח׳ בעיקר תחומי־הקודש של מכה ומדינה („אל־חַרַמַאן׳ = שני הח״) והר־הבית בירושלים („ת׳אלת׳ אל־חַרַמין׳ = השלישי לשני הח״), שעליו עומדת כיפת־הסלע. בח׳ של מכה, כמו בחִמא הקדום, אסור לצוד ציד, לשפוך דם, לפגוע בכל חי (חוץ ממזיקים מסויימים), לכרות עץ, לתלוש עשב וליטול מעפרו. אין בו דריסת־רגל למי שאינו מוסלם, ואף המוסלם העולה לרגל (ע״ע חַג׳) חייב לקיים דיני התקדשות מיוחדים לפני כניסתו לתוכו — כגון היטהרות, לבישת בגדים ללא תפרים, חליצת נעליים; במצב זה (אִחְרַאם) יש להימנע מיחסי־מין, מרחצה, מתמרוקים וכיו״ב.

A. J. Wensinck, *EI* (s.v. Ḥaram, Iḥrām, Ka'ba); J. Wellhausen, *Reste arabischen Heidentums*, 78, 105–9, 122 ff., 1927[2].

חֶרְמוֹן, הַר, גוש הררי על גבולה הצפוני־מזרחי של ישראל, על קו־הגבול בין סוריה ללבנון. הח׳ הוא שלוחה דרומית של מול־הלבנון, שממנו הוא נפרד ע״י שקערורית רחבה, והוא אַנטיקלינה שציר־אָרכה נמשך מדרום־מערב לצפון־מזרח. ארכו כ45 ק״מ ורחבו במקום הרחב ביותר — כ25 ק״מ; שיאו 2,814 מ׳, והוא מכוסה שלג כ8 חדשים בשנה. ומכאן שמו הארמי „טור תלגא״ (התרגומים לדב׳ ג, ט ולשה״ש ד, ח) והערבי „ג׳בל אל־תַלְג׳״ („הר השלג״ [השו׳ ספרי, במד׳, סוף בלק]), או „ג׳בל אל־שֵיח׳״ („הר הזקן״); כיפתו הלבנה נראית בימים בהירים ממרחק בכל צפונה של א״י (ע״ע א״י, עמ׳ 87/8: תמונות). הח׳ בנוי שכבות גיר ודולומיט, ולרגליו אדמת לַבה פוריה, המצמיחה צמחים טרופיים ועצי־ברוש; בסבכי גיאיותיו שוכנות חיות רבות. מימי מעיינותיו ושלגיו המפשירים מכלכלים במשך כל השנה את נחל־ח׳, שהוא אחד ממקורותיו של הירדן, וכן את הנהרות אמָנה ופרפר.

ור׳ תמונה פותחת, כרך זה, עמ׳ 25/6.

הח׳ היה גבולה הצפוני של ארץ מלכי האמורי שנכבשה ע״י ישראל (דב׳ ג, ח; יהו׳ יב, א—ו), ולאחר מכן גם גבול נחלתו של חצי־שבט מנשה שממזרח לירדן (יהו׳ יג, יא). הח׳ נקרא בפי עמי כנען גם בשם שריון, שְׂנִיר או שיאון (דב׳ ג, ט; שם ד, מח), והשמות הללו נמצאה להם עדות בכתבי־המארות המצריים מן המאה ה19 לפסה״נ ובכתבי אוגרית, וכן בחוזה בין החיתים והאמורים מן המאה ה14 לפסה״נ; תגלת פלאסר III, שהתקיף את דמשק ב841 לפסה״נ, מזכיר שכוחותיו כבשו מבצרים בהר סרנו; גאוגראפים ערביים מזכירים את השם שניר עוד במאה ה10 לסה״נ. בתה׳ כט, ו נזכר שריון בצדו של לבנון; בתה׳ מב, ז נזכרת „ארץ ירדן וחרמונים״; בתה׳ פט, יג נזכרים ח׳ ותבור ביחד, ומשום כך נקראה גבעת־המורה שבעמק־יזרעאל בשם ח׳ קטן. טל־ח׳ זכה לשבחים בתה׳ קלג, ג; האריות שבח׳ נזכרים בשה״ש ד, ח. בספרות התלמודית נזכר לשבח ריבוי הפירות שבח׳ (תרג׳ ירושלמי ותרג׳ יונתן לדב׳ ג ט, וכן במדרש ילמדנו). — בתקופה הקלאסית ניצב מקדש על הר ח׳, שהיארונימוס מזכירו; סמוך לשיאו נמצאה כתובת יוונית. שלג מח׳ היה נשלח לצור.

י. אהרוני, ח׳ (אנצ׳ מקראית, ג׳), 1958; י. ברסלבי, הידעת את הארץ, ה׳, 446–494, תש״ך; Ch. Clermont-Ganneau, *Rec. d'Archéol. Orient.*, 5, 350 sq., 1888; F. M. Abel, *Géographie de la Palestine*, I, 347 sq., 1933.

א. י. בר. — מ. א. י.

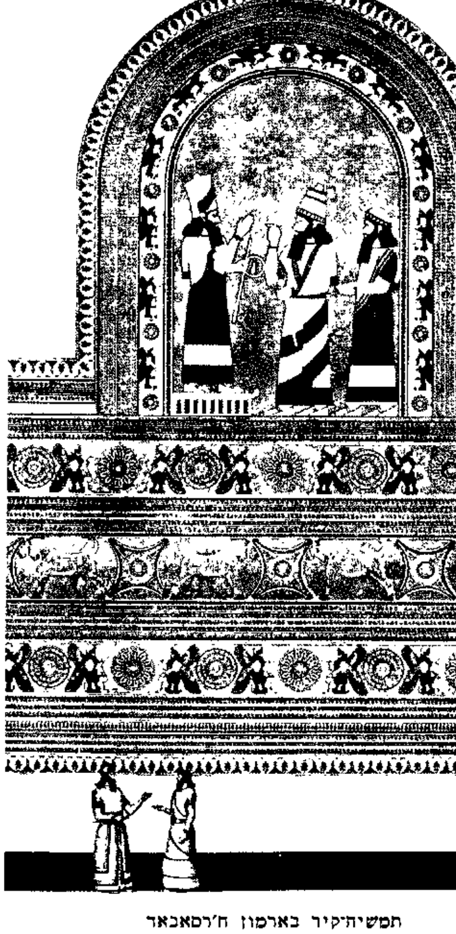
חָרָן, בימי־קדם — עיר וחבל בארם־נהריים, כיום — כפר קטן בתחומה של תורכיה, סמוך לגבולה עם סוריה. ח׳ נזכרת לראשונה בתעודות אשוריות מן המאה ה19 לפסה״נ; לפי תעודות מארי (המאה ה18 לפסה״נ) היה בח׳ מקדש סין (אל הירח). ח׳ נזכרת במקרא כמקום־מושבם של תרח ובני־ביתו, שעברו לשם מאור (ברא׳ יא, לא—לב), וכן של לבן (שם כז, מג). כמה תילים בסביבות העיר נקראים או נקראו בשמות המזכירים את שמותיהם של תרח, נחור ושרוג. ב1500—1270 לפסה״נ היתה ח׳ עיר בממלכת מיתני (ע״ע חֹרי). לאחר־מכן נכבשה בידי שלמנאסר I מלך אשור; בראשית המאה ה10 לפסה״נ עברה לידי הארמים, אך חזרה ונכבשה במאה ה9 לפסה״נ בידי האשורים, והיתה עיר־בירתם האחרונה אחרי נפילת נינוה ב612, עד שנפלה אף היא בערך ב606 לפסה״נ. מלכי אשור שלמנאסר III, סרגון II ואשור־בניפל העניקו זכויות שונות למקדש סין שבח׳. — במקרא כלולה ח׳ בין הערים שנחרבו בידי סנחריב (מל״ב יט, יב; ישע׳ לז, יב); יחזקאל מזכיר אותה (כז, כג) כעיר מסחרית חשובה. ח׳ התקיימה בימי שלטון הכשדים, הפרסים, הסלוקים והפרתים; בתקופה ההלניסטית־רומית היתה ידועה בשם קָרֵי (Carrhae). בקרב ליד העיר נחלו הרומאים בפיקודו של קרסוס (ע״ע) תבוסה מידי הפרתים (53 לפסה״נ). במאות ה2—3 לסה״נ היתה ח׳ מושבה רומית; לאחר־מכן היתה,

במשך זמן קצר, בידי הפרסים. פולחן האֵל סין החזיק בה מעמד עד המאה ה5. ב640 נכבשה בידי הערבים. במאה ה9 התרכזו בח' אנשי כת הצאביים (ע"ע), שהעמידה במאות ה9 וה10 אנשי־מדע מרובים; יסודות של עבודת־כוכבים נשתמרו בה עד לסוף יה"ב. בתחילת המאה ה16 עברה ח' לידי התורכים. — מ1952 ואילך נערכו בח' חפירות, שבהן נחשפו שרידים חשובים ממקדש סין ומימי שלטון המוסלמים במקום.

ו. פ. אולברייט, ח' (אנצ' מקראית, ג'), תשי"ח; A. Mez, *Geschichte d. Stadt H. in Mesopotamien,* 1892; S. Lloyd–W. Brice, *H.* (Anatolian Studies, I), 1951; O. R. Gurney, *The Sultantepe Tablets* (ibid., II, 25–35), 1952; D. S. Rice, *Medieval H.* (ibid., II, 36–85), 1952; S. Lloyd–N. Gökçe, *Sultantepe* (ibid., III, 27–51), 1953.

מ. א. י.

חָ'רְסַאבַּאד (خرساباد), שמו הנוכחי של אתר עתיק, בעיראק הצפונית, על גדות החידקל, 16 ק"מ צפונית מחרבות נינוה, המכיל את חרבות דור־שרוכּאן („מבצר־סרגון") — עיר־בירה וארמון, שבנה סרגון II מלך אשור ב712—706 לפסה"נ. האתר נחפר ע"י פ. א. בוטה (ע"ע) ב1842/4, ע"י ו. פלַס (V. Place) ב1852/5, ומ1929 ואילך — ע"י המכון המזרחני של שיקאגו. העיר דור־שרוכּאן היא ריבוע, שפינותיו מותאמות לרוחות־השמים; מידות החומות הן 1,685×1,760 מ'. בכל צד היו שני שערים, שכל אחד מהם הוקדש לאחד האלים — פרט לפינה הצפונית־מערבית. החומה היא בעלת יסוד־אבן בגובה 24 מ'; שתי פניה



תמשית־קיר בארמון ח'רסאבאד
(מתור אוסף המכון המזרחני בשיקאגו)

(שעָביין 1.10 מ') בנויות אבן־גזית, והיא ממולאת גויל בפנים; מעל היסוד היתה החומה בנויה לבֵנים. רוחב המגדלים בחומה (שמספרם הגיע ל183) היה 13.50 מ', והם יצאו מן החומה כדי 4 מ'. בחומה הדרומית נבנה ארמונו של יורש־העצר; ארמון המלך והיכלי העיר הוקמו במרכז החזית המערבית; גוש זה בנוי על מדרגה בגובה 15 מ'; מידותיו 314 × 194 מ' בפנים־העיר ו237 × 150 מ' מחוץ לחומה. מיבני הארמון מרוכזים מסביב לשתי חצרות גדולות. בפינה הדרומית־מערבית של גוש הארמון עמד בנפרד אולם־חגיגות (בית חילַני), וכן נמצאו בה 3 מקדשים גדולים: של סין, של שַמַש ושל נינגַל, ו3 קטנים: של אֵיאָ, של עבד ושל נינורתַה. בין ההיכלות ובית־חילני התרומם מגדל המקדש, הזִקורַת, שממנו נותרו 43 מ'; היו לו 7 קומות, כל אחת בגובה 6 מ'; מקומה לקומה עבר כֶּבש ברוחב 4 מ'. המימצא — רובו היום בלוּבְר ובמכון המזרחני בשיקאגו — כולל פָּרי־ענק בעלי ראש־אדם וכנפיים, שהיו ניצבים בשערי הארמון והעיר; דמויות מלאכים בעלי כנפיים, שמעליהם התרוממו תבליטי דקלים; דמותו של גִלְגַמֶש; תבליטים רבים המתארים את דמותו של סרגון המקריב לאלים, צד חיות, מקבל מס־עובד בצורת סוסים ותבניות ערים, וכן את חיי החצר, הובלת עצים לבניית הארמון וכו'. נמצאו גם שרידי תמשיחי־קיר (אשור מעניק לסרגון סמלי־מלכות), וכן כותרות־לוטוס, שנהבים מעשי הפיניקים, אבן־משקל בצורת אריה, וכתובות ולִבני־יסוד רבים עם שמו של סרגון; ב1933 נתגלה בח' לוח־מלכים, שהוא בעל חשיבות רבה לקביעת הכרונולוגיה של מלכי־אשור.

וע"ע אשור, עמ' 359—362; תמ' שם, עמ' 359/60.

P. E. Botta, *Monuments de Ninive,* 1849/50; V. Place, *Ninive et l'Assyrie,* I–III, 1866/70; E. Unger, *Dûr-Sarrûkin* (Reallex. d. Assyriol., II, 249–252), 1938; H. Frankfort, *The Art and Architecture of the Ancient Orient,* 73–84, 92–93, 1954; A. Parrot, *Assur,* 1961.

מ. א. י.

חֶרְסוֹן (Херсон), עיר־נמל בדרום בריה"מ, באוקראינה, על הדְנֶיפֶּר, סמוך לשפכו לים השחור; 183,000 תושבים (1962). הנמל משמש ספינות־נהר, ואף ספינות־ים בינוניות המגיעות עדיו — חוץ מ4 חדשים בחורף, שבהם מי הנהר קופאים. לאחר מלחמת־העולם II התפתחה בח' תעשיה מגוונת, העוסקת בבניין ספינות ובייצור מכונות ומוצרי־מתכת שונים, ציוד לספינות, מוצרי־כותנה, נייר ועוד, וכן בעיבוד התוצרת החקלאית של החבל, שבו מגדלים בעיקר חיטה ותירס.

ט' נוסדה ב1778 ע"י פוטיומקין (ע"ע), שהקים כאן נמל ובסיס לצי מלחמתי וקרא את העיר ע"ש המושבה היוונית הקדומה כֶרסוֹנֶסוס הֶרַקלֶוֹטיקי בקרים. ב1926 נמנו בח' 59,000 תושבים, ב1939 — 97,000. במלחמת־העולם II היתה ח' בידי הגרמנים מסוף קיץ 1941 עד אביב 1944; בפעולות המלחמה נהרסה בחלקה.

ראשיתה של ה ק ה י ל ה ה י ה ו ד י ת בח' בסוף המאה ה18. לפי המסורת הוקם ביהכ"נ הישן בעיר כבר ב1783. ב1799 נמנו בה 39 סוחרים ו1801 עירונים יהודים. גידולה של קהילת ח' קשור בהתפתחות הכלכלית המהירה של איזור נוֹבורוּסיה („רוסיה החדשה"). ב1847 נמנו בח' 3,832 יהודים, שמילאו תפקיד ניכר בהתפתחות העיר. ב1897 נמנו בה 17,755 יהודים (30% מכלל התושבים). בסוף המאה ה19 היה

בח׳ מרכז ציוני פעיל ומרכז לחינוך עברי חדש; פה פעלו הביל"ויים יעקב שרתוק וזאב סמילנסקי. ב־1896 התמנה אליעזר פֶּפֶר למנהלו של ה"תלמוד־תורה" בעיר והנהיג בו את שיטת ההוראה "עברית בעברית". באוקטובר 1905 התחוללו בח׳ פרעות ביהודים, וכן נערכו בה באפריל 1919 פרעות בידי חייליו של דניקין. בראשית השלטון הסובייטי חוסלו מוסדות הקהילה. ב־1926 נמנו בעיר 14,837 יהודים (19% מכלל התושבים). אין ידיעות על חיי היהודים בח׳ בתקופת השלטון הסובייטי. עם כיבוש העיר בידי הגרמנים (אוגוסט 1941) הושמדו היהודים שנותרו בה.

מ. גולינקין, מהיכלי יפת לאהלי־שם (זכרונות), 15–20, תשי"ז[2].

א. י. בר. — י. ס.

חַרְסִינָה (אנג׳ porcelain), חומר־קדרות מצורף באש עזה, לבן מעיקרו, שקוף־למחצה ובלתי־חדיר לנוזלים, שהופק לראשונה בסין (מכאן הכינוי china [באנג׳] לכלי־ח׳); השם ניתן גם לתרכובות מסויימות שהוכנו בארצות־המערב תוך חיקוי לאותו החומר. מבחינים סוגים שונים של ח׳:

(1) ח׳ מִבָּצֵק קשה, שעיקר מרכיביה — קָאולין (חרסית־סין [ע"ע חרסית]), כ־50%—55%; פצלת־השדה (נקיה או מעורבת במינראלים אחרים), כ־25%—30%; סיליקה (בצורת קְוּוארצה או צור), כ־20%—25%. את הבצק מכינים ע"י הוספת מים לתערובת החמרים הללו, שנעשית פלאסטית ומסוגלת לעיצוב, כיור וכד׳. חימום ל־600°—700° גורם להקשיית הקאולין; בקליה ל־1,300°—1,400° ניתכת פצלת־השדה ונדבקת כזגוגית לגוף המוצק. אפשר להשתמש בחמרי־היתוך סידיים במקום פצלת־השדה לייצור הגוף עצמו (כשם שנעשה הדבר בתחילת ייצור הח׳ במַיסֶן [ר׳ להלן]) או לזגוגיתו.

הח׳ מסוג זה היא הקשה שבכל גופי הח׳, והזגוגית שלה היא העמידה ביותר בפני שריטות משאר כל זגוגיות הח׳; אלא שהשימוש בטמפרטורה גבוהה בקליית גופו של הכלי וזגוגיתו יש בו משום חסרון הן מבחינת הוצאות הייצור והן מבחינת צימצום במירוות הצבעים לעיטור הכלי.



ציור 1. עיצוב דפוסים לכלי־ח׳ (לימוז׳)



ציור 2. ליטוש כלי־ח׳ (לימוז׳)

השימוש המסרתי בח׳ מבצק קשה הוא לעשיית כלי־שולחן ועיטורים. מלבד זה נמצא סוג זה של ח׳ מַבְדֵּד חשמלי מעולה, ובתקופה האחרונה פותחו מַתכונות מיוחדות של מרכיביה לשימושה באותו ענף חדש וחשוב של התעשיה.

(2) ח׳ מבצק רך היתה מיוצרת בעיקר במאה ה־18, ומאז אינה נעשית אלא במידה מועטת. היא מורכבת ע"פ מַתכונות רבות ושונות מזכוכית או מחמרי־גלם של הזכוכית מעורבים במיני חרסית או חמרים אחרים מלובנים באש. את הכלי הבלתי־מזוגג מצרפים בטמפרטורה נמוכה יותר מן הנהוג ב־(1), ואת הזגוגית מצרפים תמיד לחוד בטמפרטורה שהיא נמוכה מן הנהוגה בצירוף הגוף. בדרך־כלל אין סוג זה של ח׳ עומד זמן רב בפני השימוש, אולם רבים מן הכלים שנעשו ממנו בבתי־החרושת ההיסטוריים לח׳ נאים במראיהם יותר מן העשויים מ־(1).

(3) ח׳ של אפר־עצמות — מעין חומר־ביניים בין (1) ו־(2), עדיין מקובל כסוג הח׳ הטיפוסי בבריטניה, אך כמעט שלא נעשה מחוץ לבריטניה. בייצורו ניתן להשתמש בשיעורים שונים ומשתנים של המרכיבים, ולפעמים מוסיפים



ציור 3. צירוף כלי־ח׳ (לימוז׳)

עליהם אף חמרים אחרים, כגון חומר־יוצרים; המתכונת הטיפוסית היא: קאולין — 30%; אבן־קורנוּול — 35%; אפר־עצמות — 35%. שני המרכיבים הראשונים משמשים אף לייצור (1), אך אפר־העצמות פועל כחומר־היתוך נוסף בעל עָצמה גדולה, המאפשר לייצר כלים שקופים ביותר בטמפרטורה של °1,300 בקירוב; ואילו נקודת־ההמסה של הזגוגית — שהיא נמוכה הרבה יותר מזו של זגוגיות פצלת־השדה הנהוגות ב(1), אע״פ שדרוש צירוף נוסף לשם הדבקת הזגוגית לגוף הכלי — מאַפשרת לאחר־מכן שימוש בצבעים מגוונים וזוהרים יותר משניתן להשיג בטמפרטורות הגבוהות הדרושות בזיגוג (1).

(4) ח׳ מבֵּצק פצלת־שדה בזיגוג רך — על סוג זה נמנות „חרסינת בתי־המלון האמריקנית" ו„חרסינת־בית אמריקנית"; שתיהן עשויות בעיקר בָצק קשה, שעליו מוּסיפים זגוגית רכה, המצורפת בטמפרטורה נמוכה־יחסית. בדומה ל(3) ניתן להשתמש כאן בצבעים מגוונים וזוהרים, בגלל נקודת־ההמסה הנמוכה של הזיגוג. אולם גופו של הכלי אינו מתקרב ל(3) בשקיפותו ובלָבנו אלא לעתים רחוקות, ואילו הזגוגית אינה עומדת בפני השימוש במידה המצויה ב(1).

תולדות ייצור הח׳. (א) במזרח הרחוק. המונח הסיני „צוּ", החופף כמעט את המונח ח׳ המקובל היום, אינו מבחין בין כלים העשויים ח׳ לבנה ושקופה, ובין אותם העשויים חרס קשה ומזוגגים לאחר־מכן, משום שתעשיית הח׳ בסין לא נעשתה בדרך ניסוי מכוון כמו באירופה, אלא בדרך עידון מודרג של כלי־חרס. כלים מסוג חרסינת בצק קשה בזגוגית של פצלת־שדה הופקו בסין בימי שושלת טאנג (618—906); כלים אלה צבעם כרגיל לבנבן, ואין בהם אלא עיטורים מועטים או שהם חסרי־עיטורים. אולם בימי שושלת סונג (960—1279) נעשו בהם עיטורים רבים ושונים בדרך החריתה או הכיור.

רבים מן הכלים שבהם נתפרסמה תקופת סונג — וביחוד הצהובים־ירקרקים — אע״פ שהם מכוסים זגוגיות של פצלת־שדה, הרי לפי קני־המידה המערביים יש למנותם עם כלי־חרס ולא עם כלי־ח׳; ואילו כלי טינג, בעלי הצבע הקרֶם־לבן — יורשיהם של כלי טאנג הלבנים —, וכן כלי צ׳ינג־פַּי המכוסים זגוגית שקופה־למחצה בצבע כחול־אפור, יש לחשוב אותם ככלי־ח׳ ממש (ציור 4). מכלי צ׳ינג־פאי נתפתחו הכלים שנעשו מח׳ קשה ודקת־גרגירים בימי שושלות מינְג וצ׳ינְג (ר׳ בסמוך).

רובם של סוגי הח׳ שמתקופת סונג ייצורם נמשך בימי שושלת יוּאַן (1279—1368); באותה תקופה הונהג — ללא ספק בהשפעת כלי־הפאיאנס הפרסיים — חידוש חשוב: צביעת הכלים בכחול־קובּאלט לפני הזיגוג. אותם הכלים המזוגגים זיגוג תחתון והמעוטרים הפכו בימי שושלת מינְג (1368—1644) לאחת הסחורות החשובות שיוצאו לארצות המזרח הקרוב, ובמידה הולכת וגדלה — אף לאירופה. באותם הימים היתה תעשיית הח׳ מרוכזת בעיקר בעיר צ׳ינג־טֶה צֶ׳ן, שבה הלך ונתרבה במרוצת הזמן השימוש בזיגוג עליון בצבעים מגוונים. באותה התקופה נוצרו אף כמה מן הזגוגיות בצבע אחד, שזכו להתפתחות מרובה בתקופה הבאה.

בתקופת צ׳ינג (1644—1912) נעשו — מלבד הכלים המזוגגים בצבע אחד — אף כלים מזוגגים זיגוג עליון וגם זיגוג תחתון (בצבע כחול); מקצתם של הכלים שנועדו ליצוא היו גסים כלשהו באיכותם מאלה שנועדו לשוקי־פְנים. שני הסוגים החשובים ביותר של כלי־צ׳ינג בזיגוג עליון ידועים במערב בשמות Famille Verte („המשפחה הירוקה") וFamille Rose („המשפחה הוורודה") (ציור 5); הכלים מן הסוג הראשון נעשו בעיקר בסוף המאה ה17 ותחילת המאה ה18, ואילו הסוג השני הגיע לשיא ההֶשֵּׂג במשך המאה ה18 (תקופת הקיסרים קאנג־הְסי וצ׳ייֶן־לונג). — מלבד כלי צ׳ינג־טֶה צֶ׳ן, ראויים לציון הכלים והפסלונים הנאים, שנעשו החל מן המאה ה17 בטֶה־הוּאָה במחוז פוּקיֶן שבדרומה של סין; הכלים האלה לא היו צבועים אלא לעתים רחוקות, והם ידועים כרגיל בארצות המערב בשם blanc-de-Chine („כלֵי־לבן של סין").

עם שאר הארצות במזרח הרחוק, הידועות בתעשיית הח׳, נמנית קוֹרֶאה. שם נעשו בתקופת קוֹריוּ (936—1392) כלים צהובים־ירקרקים תוך חיקוי לכלי־סונג בני־זמנם (ר׳ לעיל). אולם רבים מן הכלים המשובחים שנעשו באותה תקופה, ואף בימי שושלת יִי שאחריה (1392—1910), ראויים, אולי, יותר להימנות עם כלי־החרס.

מסתבר, שייצור הח׳ ביאפאן — שאפשר שלא הוחל בו לפני ראשית המאה ה17 — נבע מתוך מגע עם קוֹראה, ואולי גם הושפע מכלי־הח׳ מטיפוס סְוּאַטאוּ שנעשו במחוזות הדרומיים של סין. בסוף המאה ה17 ובתחילת המאה ה18 נעשו באַריטה לצרכי יצוא בכמויות גדולות כלי „אימארי" אדומים, כחולים ומוזהבים, שמראיהם חד־גוֹני במקצת, ובצידם — אף הכלים מאסכולת קאקִֶימון, שהם מגוונים ונאים הרבה יותר (ציור 6); את אלה האחרונים הירבו לחקות — אך מעולם לא הגיעו אליהם — במַיסֶן ובשאר בתי־החרושת של המאה ה18 באירוֹפה.

(ב) הח׳ מבצק קשה באירופה. הסינים השתדלו לשמור על סוד אמנותם, שהכניסה להם רווחים רבים, ולמנוע את חדירתה לארצות אירופה. אולם ב1709 נתגלו החמרים והטכניקות הדרושים לייצור כלי־ח׳ בסאכּסוניה בידי האל־כימאי יוהאן פרידריך בֶּטגר (J. F. Böttger), ובית־החרושת שנוסד באותה השנה במַיסֶן נתקיים על אף תהפוכות הזמן עד לימינו. במחצית הראשונה של המאה ה18 נתפתחו שם סיגנונות של ציור (בידי י. ג. הֶרוֹלְט [J. G. Höroldt]) ושל כיור־דמויות (בידי י. י. קֶנדלֶר [J. J. Kändler]), שעליהם בעיקר מיוסדת תפארתה של הח׳ האירופית (ציור 7).

אמנות ייצור הח׳ מבצק קשה חדרה — למרות האמצעים החמורים שננקטו כדי לשמור אותה בסוד — ממַיסן לווינה, ומשם התפשטה לערים במערבה ובדרומה של גרמניה — הֶכְסְט (Höchst; 1750—1796), פְּראנקֶנתאל (1755—1799), לודוויגסבּוּרג (1756—1784), נימפֶנבּוּרג שבבאוואריה (מ1753 עד לימינו), והגיעה אף לברלין. מחמת התחרות בין השליטים הזעירים בגרמניה הוקמו לעתים קרובות בתי־חרושת לח׳ בשטחים שבהם לא נמצאו תנאים טבעיים נוחים לייצורה; רובם של בתי־חרושת אלו לא האריכו ימים, אך הכלים והפסלים שנעשו שם בסיגנון־רוֹקוֹקוֹ זוכים להערכה מרובה בימינו.

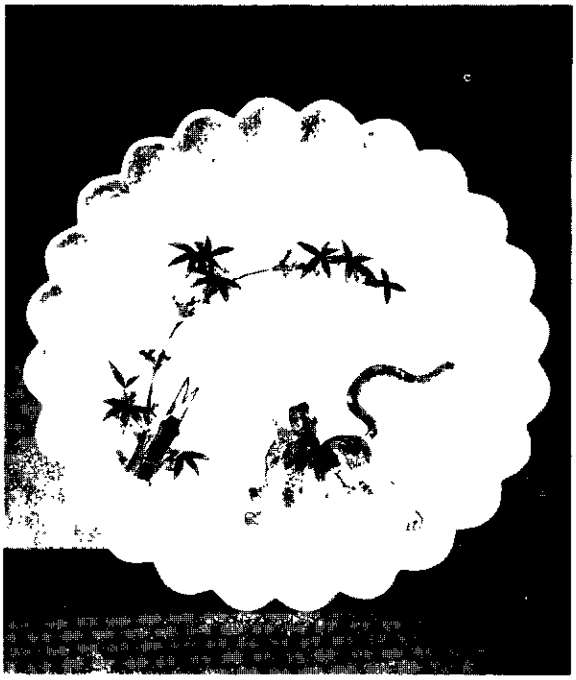
באיטליה נכשל ביהח״ר הראשון לח׳ מבצק קשה, שיסד וֶצי (Vezzi) בוונציה (1720—1727); אולם לאחר־מכן נעשו בארץ זו כלי־ח׳ בעלי ערך אמנותי רב — למשל בדוצ׳ה (Doccia — מ1735 עד היום), בלֶה גוֹבֶה (1762—1825) ובביהח״ר של קוֹצי (Cozzi) בוונציה (1764—1812), אלא



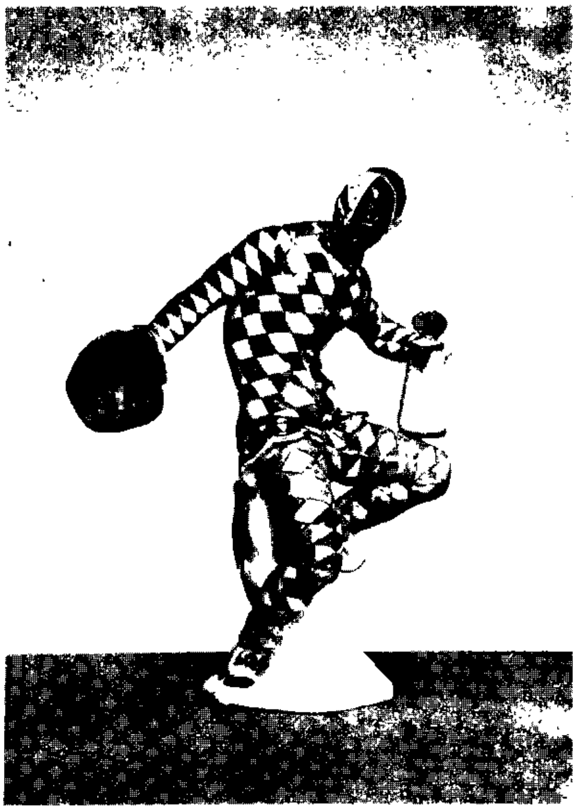
ציור 4. אגרטל מחרסינת בצק קשה בזיגוג צ׳ינג־פאי, מימי שושלת סונג



ציור 5. צלחת מחרסינת בצק קשה, מן „המשפחה הוורודה" (אמצע המאה ה18)

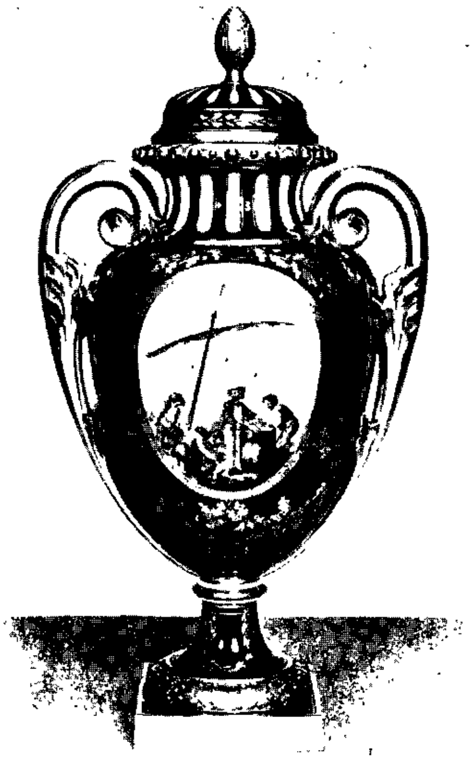


ציור 6 קערה מחרסינת בצק קשה, הציורים באמאל (אסכולת קאקימון, סמוך ל1700)



ציור 7. פסלון ארלקין מחרסינת בצק קשה, מעשה ידי י. י קנדלר (מיסן, סמוך ל1738)

(הציורים מן המוזיאון ע"ש ויקטוריה ואלברט, לונדון)



ציור 8 אגרטל מחרסינת בצק רך; הציור בצבעים משומרים על רקע כחול מעוטר בזהב (סֶוּר, 1780)



ציור 9. אגרטל מחרסינה בצק רך, מצוייר בסיגנון סיני (קאפודימונטה, 1745—1750)



ציור 10 ספל בעל מכסה וקערית מחרסינת אפר־עצמות; הציורים בשחור מודפסים בדרך־העברה על הזגוגית (ביה"ר של ספוד [Spode], סטפורדשיר, סמוך ל1810)



ציור 11 ערך־כלים לקפה מחרסינת בצק קשה (ביהח"ר לחרסינה רורסְטראנד, שוודיה, בימינו)

(ציורים 8—10: מן המוזיאון ע"ש ויקטוריה ואלברט, לונדון; ציור 11: מביח"ר לחרסינה ברורסטראנד)

שרוב־רובה של הח׳ האיטלקית של המאה ה18 אינה עשויה בצק קשה ממש.

בצרפת נעשו תחילה בעיקר מיני ח׳ מבצק רך. ב1768 נתגלו מירבצי קאולין ואבן־חרסית בסֶנט־איריֶה (St. Yrieix) ליד לימוז׳, וב1772 הוחל בביהח״ר בסֶוּר (ר׳ להלן) בייצור כלים מבצק קשה, בצידם של כלי הבצק הרך, שבהם נתפרסם מיפעל זה לדורות. ביהח״ר בסוור דחק בסופו של דבר את מיפעל מַיסֶן ממעמדו העליון בתעשיית הח׳ באירופה, ביחוד לאחר השיבושים שחלו בעבודה במַיסן בעקבות הפגיעות הקשות שפגעה מלחמת 7 השנים (1756—1763) בסאכסוניה. לסֶוור היה זמן־מה מונופולין בצרפת; מאוחר מזה נתוספו בצרפת בתי־חרושת קטנים יותר לח׳, רבים מהם בסביבות פאריס.

כלי־ח׳ מבצק קשה בעלי איכות טובה, אך חסרי־מקוריות, נעשו בהולנד — בוֶסְפ (Weesp; 1759—1771), באַוּדֶה־לוסדרֶכט (Oude - Loosdrecht; 1771—1784), באַמסטֶל (1784—1820) ובהאג (1776—1790). — תעשיית ח׳ מבצק קשה באנגליה, מחֳמרי־גלם מקורנוול, התחילה בפלימות (1768—1770), עברה לבריסטול (1770—1780), ומשם — לניו הול שבסטֶפורדשיר; ואפשר שהיא השפיעה על תעשיית ח׳ אפר־העצמות בבריטניה.

(ג) תעשיית חרסינת הבצק הרך באירופה קמה בעקבות נסיונות ליצירת חרסינת בצק קשה מן הטיפוס המזרחי, שנכשלו בשל השימוש במַתכונות שלא הובנו כראוי. הכלים הקדומים ביותר מסוג זה שנשתמרו עד היום הם „חרסינות מֶדיצ׳י״ הנדירות, שנעשו בפירֶנצה (1575—1587). לאחר מכן התפתח ייצור כלים כאלה בממדים רחבים בצרפת — ברוּאַן (בסוף המאה ה17), בסֶן־קְלו (שביהח״ר שם שימש, כנראה, המשך לזה של רוּאַן), בשאנטִיי (1725—1780) ובמֶנֶסי (1748—1773). אולם התפתחותם של מיפעלים אלה הופרעה ע״י ההגבלות המונופוליסטיות שהוטלו עליהם מצד ביהח״ר המלכותי לח׳, שנוסד בוֶנסֶן (1740) והועבר לסֶוְר (Sèvres; 1756 עד היום). כאן נקבעה רמה חדשה של שלימות טכנית, שהיתה מעיקרא גבוהה מאד, אלא שלבסוף הפכה לנוקשה במקצת. השימוש ברקע צבוע, ועליו מישטחים חפויים המתארים מראות־נוף, פרחים ודמויות, היה אמנם נהוג כבר במַיסן (ר׳ לעיל), אך תפוצתו ברחבי אירופה באה בזכות המיפעל של סֶוור, שמוצריו וסיגנונם האמנותי נעשו לאָפנה מקובלת בחוגי העשירים, האצילים ואניני־הטעם (ציור 8). בוונסֶן הונהגה אף עשיית פסלונים מחומר מצורף רק פעם אחת, נקבובי ולא־מזוגג (biscuit).

מלבד בצרפת, נעשו כלי־ח׳ מבצק רך בעיקר באיטליה, שבה נוצרו כלים ופסלונים רבי־ערך בביהח״ר בקאפו־דימונטֶה מ1743 (ציור 9) עד העברתו ב1759 לבוּאֶן רֶטירו שעל־יד מאדריד, וכן באנגליה, ששם היו בתי־החרושת החשובים ביותר בצֶ׳לסי (Chelsea, 1745—1769), בדַרבִּי (1750—1848), בבּוֹ (Bow; 1748—1776), בווסטר (מ1751 עד היום; ע״ע ווסטר, חרסינת־). בפלאנדריה נוסד ביח״ר לח׳ ב1751 בטורנֶה, שבו נוצרו מבצק רך כלים ופסלונים נאים ביותר מטיפוס שהוא צרפתי בעיקרו.

(ד) הח׳ מימי המהפכה המעשייתית ואילך. בשלהי המאה ה18, בזמן שסר טעם־החידוש שבח׳ באירופה, קמו לה מתחרים בצורת כלי־חומר בצבע קֶרֶם, הזולים יותר, מן הטיפוס שנתפתח באנגליה. רובם של בתהח״ר לח׳ שנו־תרו לא נתקיימו אלא משום שנתרכזו בשוק החדש של קונים מאנשי המעמד הבינוני והנהיגו טכניקות חדשות, שהיה בהן משום חסכון בעבודה ובעקבותיו — משום הוזלת המחי־רים. בתחילת המאה ה19 הפכה חרסינת הבצק הקשה למוצר־האָפנה כמעט בכל אירופה, פרט לאנגליה שבה שלט טיפוס חרסינת אפר־העצמות (ציור 10). בזמן מאוחר יותר נתפתחו באה״ב סוגי־ח׳ מיוחדים לאותה הארץ, העשויים בצק פצלת־שדה בזיגוג רך. אולם על־אף המתחרים למיניהם, הפכו כלי־הח׳ מחפצי־מותרות לכלי־תשמיש של יום־יום במשק־הבית, והָחל מראשית המאה ה19 הם מופיעים, בדרך־כלל, בצורה נאה ונאותה לצרכים אלה, תוך ויתור עושיהם על הנסיון להחיות בשביל הבורגנות את תפארת סיגנון הרוקוקו של עבָרָם האצילי.

מן המאה ה19 ואילך הלכו הטכניקות של מתן צורה לכלי־ח׳ ונשתנו לצרכי הייצור ההמוני, ובימינו הגיעו — ביהוד באה״ב — למידה גבוהה של אוטומאציה. לאחרונה חלו שינויים מהפכניים בקליית הכלים ע״י שהונהגו בבתי־חרושת רבים כבשני־ניקרה (tunnel-kilns), שבהם עוברים הכלים במהירות קבועה דרך איזורי חימום, צירוף וקירור, עד שהם יוצאים מוכנים — במקום להיות מוכנסים, כמקודם, בכבשנים מתחלפים, שהיו צריכים להתקרר כל פעם לפני שהוצאו מהם הכלים. הדפסת ציורים על־גבי ח׳ בדרך ההעברה, שהונהגה לראשונה בשנות ה50 של המאה ה18 באנגליה, נפוצה במידה מרובה הָחל מראשית המאה ה19. בפיתוח הדגָמים החדישים של כלי־ח׳ נטלו חלק חשוב בתי־החרושת הסקאנדינאוויים, שפעולתם בעבר היתה בעלת ערך מקומי בלבד (ציור 11).

בסוף המאה ה19 וראשית המאה ה20 היה המיפעל הגדול ביותר בעולם לייצור ח׳ שימושית וחרסינת־נוי, פשוטה וצבעונית, זה של חברת „חרסינת־רוזנתאל״ (Rosenthal-Porzellan; מיסודו של פיליפ רוזנתאל [1855—1937; יהודי מומר]), שביהח״ר הראשי שלה היה בסֶלְב (Selb) שבבאוואריה וסניפיו בכמה ערים אחרות בדרום־גרמניה.

בעתיד תהיה צפויה לח׳ התחרות הולכת וגוברת של חמרים פלסטיים (ע״ע), אך החומר הישן יש לו מידת־חן מיוחדת, שהחמרים הפלאסטיים עדיין לא הגיעו אליה; ואם יוסיפו להשתמש בכלי־ח׳ תוך הבנת מעלותיהם השי־מושיות והאֶסתֶטיות, יש להניח שהח׳ תשמור על ערכה אף להבא.

וע״ע מַיוליקה; פַּיַנס; קדָרות; קֶרַמיקה.

ג׳. מ.

ח׳ צבעונית מורכבת, בדרך־כלל, מ2 יסודות: גוף הכלי וזגוגית דקה מעליו; ח׳ צבעונית בלתי־מזוגגת מיוצרת לעיתים רחוקות, בעיקר לצרכי פיסול.

חמרי־הצבע (הפיגמֶנטים) יסודם בתחמוצות מתכתיות, שאותן קולים לפני הצביעה בטמפרטורה גבוהה ביותר יחד עם קווארצה, אלומינה, פצלת־השדה וגיר — מרכיבי הח׳. ע״י טיפול זה מושגת יציבות הצבע בפני המסה ע״י הזגוגית בתהליך הזיגוג.

הצביעה נעשית בשתי שיטות עיקריות: (1) צביעה מתחת לזגוגית שקופה; (2) צביעה מעל לזגוגית.

בשיטה (1) אפשר להשתמש בפיגמנט הטהור או בתערובת עם החמרים המרכיבים את הגוף. טמפרטורות־השריפה — 1250° לח׳ רכה, 1450° לח׳ קשה. טכניקה זו של צביעה

אפיינית לח׳ הקדומה במזרח הרחוק, הידועה בשם „כחול־לבן". באירופה החלו להשתמש בשיטה זו בסוף המאה ה17 לצביעת ח׳ רכה, ובסוף המאה ה18 לח׳ קשה. — הצביעה לפי (2) מבוצעת לאחר שהזיגוג נעשה בטמפרטורה גבוהה; צובעים וקולים שנית בטמפרטורה נמוכה של $900—750°$. הצבעים הם תערובת של הפיגמנט עם תַלחים — בדרך־כלל מיניום (PbO) או בורַכּס (B_2O_3), חמרים המנמיכים את נקודת־ההתכה של התרכובת ומוסיפים ברק לצבעים. שיטת־צביעה זו מקובלת ביותר, משום שבטמפרטורה הנמוכה נפגמים הצבעים פחות ומתאפשר גיוון רב ועשיר יותר. לציור ברק עמום ביחס לברק הזיגוג שברקע, והוא בולט כשכבה נוספת.

יש גם זגוגית צבעונית שקופה, שבה נמצא הצבע כתַרחיף. מקובל היה לקשט זגוגית מסוג זה ע״י חריטה בגוף הכלי, שיצרה שכבות־עובי שונות, וע״י כך — גונים כהים ובהירים בזגוגית. שיטה זו היתה ידועה בסין מתקופת שושלת סוּנְג ובאירופה מן המאה ה19 ואילך.

הפיגמנטים העיקריים הם: תחמוצת־הנחושת (CuO) — היא יוצרת קשת של צבעים כחולים וירוקים יפים. בתנאֵי חיזור — כגון בעקבות שריפת חומר אורגאני בתנור ויצירת הגאז CO — מתקבל אדום חי; צבע זה אָפייני לח׳ מתקופת שושלת צ׳ינג, הידועה בשם Sang de Boeuf (דם־שור). הזיגוג הסיני הידוע בשם Flambé (מולהב) הוא מזיגה של גונים כחולים ואדומים, ויסודו בתערובת של נחושת מחוזרת ובלתי־מחוזרת. — תחמוצת־הברזל (Fe_2O_3) — נותנת מספר רב של צבעים חמים, שהם גונים של צהוב, ורוד, אדום, חום, אפור ושחור. כתרחיף בזגוגית היא נותנת באטמוספירה מחמצנת צבע צהבהב, באטמוספירה מחַזרת — צבע ירוק־בהיר כעין הזית, שהוא אָפייני לח׳ הסינית המפורסמת Celadon (Jade). — תחמוצת־המאנגאן (MnO_2) — נותנת, בדרך־כלל, צבע חום וארגמן, ויחד עם בסיס אלקאלי — צבע סגול. — תחמוצת־הבדיל (SnO) — יוצרת צבע לבן טהור ואטום. תערובת של בדיל כלורידי וזהב קולואידי יוצרת צבע ורוד, שהוא אָפייני בעיקר לח׳ הסינית המפורסמת מן „המשפחה הוורודה" (ר׳ לעיל); בהתאם לטמפרטורה עלול הצבע הוורוד לעבור לארגמן עד סגול. — תחמוצת־האנטימון (Sb_2O_5) — משמשת בסיס לצבע הצהוב. — תחמוצת־הקובאלט (Co_3O_4) — הפיגמנט בעל כוח־הצביעה החזק ביותר, יסוד הצבעים הכחולים האָפייניים לח׳ הסינית מתקופת קאנְג־הְסִי (1722—1672), שביניהם בולט צבע כחול עמוק וקצת אדמדם בעל ברק עז.

צורה אחרת של צביעה בקובאלט מתחת לזגוגית, שהיתה נהוגה אצל הסינים, היתה נישוף אבקת הצבע על הכלי דרך קנה־במבוק. כמו־כן ידועה ח׳ שבה כְחול־הקובאלט נמצא מעל לזגוגית. זגוגית המכילה כמויות קטנות של קובאלט בתרחיף מקבלת גון תכלת.

זהב שימש כציפוי מעל לזגוגית בעיקר בסוף המאה ה18 באירופה.

צורה מיוחדת של הבלטת רקע צבעוני מתחת לזגוגית התפתחה בעיקר במזרח הרחוק, והיא מושגת ע״י ציפוי בזגוגית שכּוֹח התפשטותה בחום קטן מזה של הגוף; כתוצאה מכך נעשים סדקים בזגוגית, וביניהם נראה הצבע שברקע כעין רשת־סדקים מגוונת.

הדפסה על ח׳. באמצע המאה ה18 פותחה באנגליה השיטה של הדפסת ציור על הח׳. מדפיסים את הציור בפיגמנ־טים המקובלים על גלופת נייר חזק, שעליו מורחים שכבה שיסודה לכּה. גלופה זו מרטיבים ומדביקים על הזגוגית של הכלי; במגע עם המים מתנפחת הלכּה ומשחררת את הנייר, ויחד עם זה היא משמשת חומר־דבק, המהדק את הציור המוד־פס לכלי. את הכלי קולים קליה נוספת, הלכּה מתאדה, ובציור חלים התהליכים הרגילים שבצביעה מעל לזגוגית. תחילה היו מכינים בשיטה זו ציורים בעלי צבע אחד בלבד — כחול או שחור; אח״כ התחילו לפתח גם שיטות של הדפסה בגונים שונים. — בסוף המאה ה19 הועברה שיטת החריטה בנקודות להדפסה על ח׳, והיא מקובלת היום בקנה־מידה רחב בתעשיה.

התפתחות הקישוט בח׳. היכולת של הביטוי האמנותי בח׳ קשורה באופן הדוק ביותר לאפשרויות הטכניות ולהתקדמותן. הסיגנון או הקו האמנותי של קישוט הח׳ מותאם בהכרח לטכניקה המקובלת בכל תקופה ותקופה. בסין מבחינים סיגנונות שונים לפי התקופות: בימי שושלת־האן — קישוט פשוט וגאומטרי וזגוגית שקופה ירקרקת. בימי שושלת־טאנְג — קווים פשוטים בצורת הכלים; בעיקר אָפייני הבסיס השטוח; הקישוט צנוע ומתבסס בעיקר על חריטה. בימי שושלת סונְג נעשית הצורה מסובכת ומעובדת יותר; הקישוט חפשי יותר, מופיעות צורות של עלים, פרחים וצורות אדם. בימי שושלת יואן — תקופת־מעבָר מבחינת הסיגנון האמנותי — נעשים הנסיונות הראשונים לייצור חרסית „כחול־לבן". בימי שושלת מינְג נעשית צורת הכדים מתוכננת יותר, הציור מתפתח מהתבטאות בסמלים בלבד לביטוי חי ממשי של עלילות ושל נושאים מן האגדה; בולטת במיוחד הטכניקה של צביעה בנחושת באווירה מחַזרת; בסוף התקופה מגיעה הנטיה לציור להפרזה בפרטים, והסיגנון נעשה „בַרוקי". בימי שושלת־צ׳ינְג — שליטה מוחלטת בכל הטכניקות הקודמות ועיבוד טכניקות חדשות, בעיקר בצביעה מעל לזיגוג, המאפשרת יצירת קשת־צבעים עשירה ביותר בקישוט הח׳. יחד עם זה מורגשת כתגובה לבארוקיזם של סוף שושלת־מינג נטיה לקו רציני ופשוט יותר. תקופת קאנג־הְסי (ר׳ לעיל, עמ׳ 66, 73) נחשבת כתקופת־הזוהר של הח׳ הסינית, שהגיעה אז לשלימות בצורה ובביצוע. לתקופה זו שייכות „המשפחות הצבעוניות"; מופיע השילוב של שטחים מצויירים ובלתי־מצויירים, שהוא אָפייני לגישה האסתטית של המזרח הרחוק. בתקופת צְ׳יֶן־לוּנג (1796—1736) התחילה ירידה באמנות־הח׳ הסינית בעקבות הפרזה בצבע ובקו.

הקישוט בח׳ היאפאנית מגוון פחות מבחינת הטכניקות והסיגנונות מן הקישוט בח׳ הסינית. רק ב1650 הובאו סודות המקצוע מסין, וזוהי גם תקופת השיא האמנותי והטכני של הח׳ היאפאנית, הידועה בשם קאקִימוֹן או אימארי. בדרך־כלל נושאי הקישוט הם ביטויים לאהבת היא־פאנים לטבע: נוף, עלים, קני־במבוק וציפרים. הקומפוזיציה של השטחים המצויירים היא אסימטרית, והקישוט עצמו תופס מקום צנוע על הרקע הריק של גוף הכלי; מורגשת השפעה מציורי־בדים.

בהתפתחות הסיגנון בח׳ האירופית — בניגוד לזו שבח׳ של המזרח הרחוק — רבה חשיבותו של ציור הח׳ מן האֶפֶקטים של זיגוג צבעוני, וזאת למרות שבמקרים רבים יש חיקוי של הסיגנונות המזרחיים. הציור הוא שילוב של קווים צבעוניים. במאה ה17, בתחילת ייצור הח׳ באירופה,

ניכרים סימנים של הסיגנון הבארוקי; אָפייניים לו קווים סימֶטריים ותחתית פשוטה בכדים, צבעים עזים וגישה מפוארת ומונומנטאלית לקישוט. סמוך ל1730 מופיע הסיגנון האירופי הטיפוסי, הרוקוקו, שהוא צרפתי במקורו. אָפייניות לו העמסה מופרזת של קווים מסולסלים ואסימטריים, המתארים, בדרך־כלל, צמחים ועלים קטנטנים. הסילסול בולט בעיקר בתחתית הכלים, בניגוד לפשטות הבארוק. שימוש מוגזם בציפוי־זהב היה נפוץ מ1765 עד תחילת המאה ה19. מאז חלה — כתגובה על ההגזמה של תקופת הרוקוקו — חזרה לפשטות היוונית והרומית בסיגנון הקו והציור.

יה. קו.

R. L. Hobson, *Chinese Pottery and Porcelain*, I-II, 1915; E. Hannover - B. Rackham, *Pottery and Porcelain*, I-III, 1925; R. Schmidt, *Das Porzellan als Kunstwerk u. Kulturspiegel*, 1925; Rosenthal-Porzellan A.-G., *Philipp Rosenthal, sein Leben u. sein Porzellan*, 1929; E. Gréber, *Traité de céramique*, chs. VI-X, 1934; H. Hegemann, *Die Herstellung d. Porzellans*, 1938[2]; W. E. Cox, *The Book of Pottery and Porcelain*, chs. X, XII, XVIII–XX, XXII, 1944; W. B. Honey, *The Ceramic Art of China and other Countries of the Far East*, 1945, id., *European Ceramic Art from the End of the Middle Ages to about 1815*, I-II, 1949–1952; E. Rosenthal, *Pottery and Ceramics*, chs. XI–XVI, 1949; L. Danckert, *Hndb. d. europ. Porzellans*, 1954; J. P. Cushion - W. B. Honey, *Handbook of Pottery and Porcelain Marks*, 1956; D. Lion-Goldschmidt, *Les poteries et porcelaines chinoises*, 1957; A. and N. L. Clow, *Ceramics from the 15th Cent. etc.* (A Hist. of Technol. [ed. Ch. Singer et al.], IV, 338–353), 1958; H. Tait, *Porcelain*, 1962; S. Ducret, *Deutsches Porzellan u. deutsche Fayence*, 1962; H. Landais, *La porcelaine française: XVIII[e] siècle*, 1963; G. Savage, *Porcelain through the Ages*, 1963[2].

חַרְסִית, בפֶטרוגראפיה ובמינֶראלוגיה — סלע מורכב חלקיקים קטנים מ2µ, שעיקרם הידרוכסי־אלומו־סיליקאטים בנויים משתי יחידות־מיבנה: (1) לוח של יוני־צוֹרן, שכל אחד מהם מוקף 4 יוני חמצן או הידרוכסיל (שכבה טֶטראהֶדראלית); (2) לוח של יוני־אלומיניום, שכל אחד מהם מוקף 6 יוני חמצן או הידרוכסיל (שכבה אוקטאהֶדראלית); וע"ע סיליקטים. 2—3 שכבות כאלה, או אף יותר, מחוברות יחד ע"י קשרים יוניים חזקים לחבילות־מיבנה, וחבילות אלו קשורות בינן לבין עצמן ע"י קשרים חלשים, בעיקר רֶזידוּאליים. „מינראלֵי־ח׳" השונים נבדלים זה מזה מבחינת סדר השכבות בכל חבילה, היחסים הגאומטריים בין חבילה לחבילה, היונים הספוחים הנמצאים בין החבילות וההחלפות האיזומורפיות בתוך הלוחות; ההחלפות החשובות הן: החלפה חלקית של הצורן באלומיניום בשכבות הטֶטראהֶדראליות והחלפתו החלקית, או אף השלֵמה, של האלומיניום בשכבות האוקטאהֶדראליות בברזל או במאגנֶזיום או — בשיעורים קטנים יותר — גם בקאטיונים אחרים.

ההרכב הכימי של הח" — ללא התחשבות בהחלפות האיזומורפיות — מתאים לנוסחה $Al_2O_3.nSiO_2.mH_2O$ $(n = 2—4, m = 1—4)$; נוסחת הקַאולין הנקי היא $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ $(= Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O)$. הח" הן סלעים רכים; צבען לבן־אפור או ירקרק, אלה המכילות תחמוצות־ברזל הן אדומות או חומות. הח" קולטות מים ונעשות פלאסטיות, ובמצב זה הן ניתנות לעיצוב ולכיור; בקליה בטמפרטורה גבוהה הן מפסידות את המים ונהפכות לחמרים מוצקים וקשים.

מינראלֵי הח׳ החשובים ביותר הם: (1) קָאוֹלִינִיט — כל חבילה מורכבת שכבה טֶטראהֶדראלית אחת ושכבה אוקטאהֶדראלית אחת; המקום בין החבילות הוא ריק. — (2) מוֹנְטְמוֹרִילוֹנִיט — כל חבילה בנויה שתי שכבות אוקטאהֶדראליות וביניהן שכבה טֶטראהֶדראלית; בין החבילות נמצאים מולקולות־מים ויונים ספוחים. — (3) אִילִיט — מיבנהו דומה לזה של (2), אך החבילות קשורות בינן לבין עצמן ע"י מספר יוני־אשלגן. — (4) גְלָאוּקוֹנִיט — דומה ל(3), אך רוב היונים בשכבות האוקטאהֶדראליות הם של ברזל. — (5) כְלוֹרִיט — חבילות מסוג (2) מתחלפות בשכבות אוקטאהֶדראליות מבודדות של מאגנזיום. — (6) פַּלִיגוֹרְסְקִיט — ח" בעלות מיבנה סיבי ולא לוחי.

סלעי־ח׳ מורכבים ממינראלים אלה, לרוב בתוספת גרגירים זעירים של מינראלים אחרים, כגון קְוַרצה (ע"ע), פצלת־השדה (ע"ע), אַנטַז (ע"ע טיטן) ועוד. תוספת של גרגירים קארבונאטיים למינראלי־הח׳ הופכת את הסלע החרסיתי לחֲוָאר (ע"ע). ח" רבות מכילות גם חומר אורגאני (ח׳ ביטומנית, פצלי־שמן).

מינראלי־הח׳ נוצָרים בבְלייתם של אלומו־סיליקאטים אחרים, כגון פצלות־השדה או נציצים (ע"ע), ולפעמים גם בהשפעתן של תמיסות מימיות חמות על מינראלים אלה (מקור הידרותֶרמאלי). סלעים חרסיתיים הם לפעמים תוצאה ישירה של תהליכי־בליה אלה (קרקעות), אך עפ"ר הם נוצרים ע"י שטיפתם של מינראלי־הח׳ ממקום היווצרותם, הובלתם ושקיעתם מחדש באוקיינוס, באגמים, באפיקי־נחלים או אף ע"י שקיעת אבק־ח׳, שנישא עם הרוח, מן האוויר (ח" אֶאוֹליות; חלק של הלֶס [ע"ע]). סלעי־מישקע חרסיתיים מהווים כ80% של סלעי־המישקע בכללותם.

בא"י מצויים סלעים חרסיתיים מכל המינים: ימיים מן הקאמבריון — באיזור תמנע, מן הפאלֶאיאוקן — ברוב חלקי הארץ, ומן השלישון הצעיר — בעיקר בתת־הקרקע של שפלת־החוף; אגמיים ונחליים, בעיקר מן הנֶאוֹגן והפלֵיסטוֹקֶן — בנגב הצפוני והמרכזי, באיזור ים־המלח ועוד. ח" ממקור הידרוֹ־תֶרמאלי קיימות בצורת דַיקים במכתש רמון.

הח" הן מחֳמרי־הגלם החשובים ביותר לגבי החקלאות והתעשיה. כמוּת הח" ומהותן בקרקעות קובעות במידה רבה את יעילותן החקלאית של האחרונות מבחינת תכונותיהן המכאניות והכימיות (החזקת הרטיבות, חילופי יונים מזינים). ח" הן חומר־הגלם היסודי בתעשיה הקראמית לייצור תוצרות סטרוקטוראליות, כגון: לבֵנים, אריחים, צינורות וכד׳. ח" עשירות־אלומיניום משמשות לייצור חמרים חסיני־אש; תעשיית החרסינה (ע"ע) מבוססת על ח" פלאסטיות וח"־קאולין נקיות (ח׳־סין). המֶטאלורגיה משתמשת בח" לתהליכי יציקה. ח" בעלות כושר־ספיחה בולט משמשות לתהליכי הלבנה וזיקוק של שמני־מאכל, נפט ונוזלים אחרים. ח" משמשות כ„מילוי" בתעשיות רבות — של צבעים, נייר, גומי, חמרים פלאסטיים, חמרי־הדברה וכו׳, וכן כחומר מבדד באלקטרוטכניקה. ח" מסויימות מנוצלות כקאטאליזאטורים בתעשיות כימיות שונות, כגון בפיצוח הנפט (ע"ע); ח" קולואידאליות מסויימות (בֶנטוניט) משמשות בקידוחים עמוקים (בוץ־קידוח); — ח" הן אחד מחמרי־הגלם היסודיים בתעשיית המֶלט.

י. ב.

חַרְצִית (Chrysanthemum; יונ' χρυσός — זהב, ἄνθος — פרח), סוג צמחים ממשפחת המרכבים (ע"ע); כ200 מינים, שרובם בני האיזורים הממוזגים של העולם הישן. מיעוטם חד־שנתיים ורובם רב־שנתיים; הם עשבוניים או מעוצים־חלקית. העלים מסורגים, תמימים או מחולקים. הפרחים—קרקפות ערוכות אחת־אחת או מאוגדות לתפרחות גדולות, שבהן הפרחים המרכזיים הם צינוריים ודו־מיניים, וההקפיים — לשוניים ועליניים. צבעם בעיקר זהוב וצהוב, אך יש גם בעלי גונים שונים של לבן, ורוד, אדום, ארגמן וחום. הפירות — זרעונים שווי־צורה או שוני־צורה; הפרי חסר ציצית, אך לעתים קרובות הוא עטור בספלול של קשקשים.

לח' חשיבות מרובה בגננות־הנוי. היא פרח־הגן המובהק של המזרח, בדומה לורד במערב; תרבותה בסין וביאפאן קדומה ביותר. לאירופה הוכנסה לראשונה במאה ה17, ובגידולה וטיפוחה השיטתי הוחל במערב בסוף המאה ה18, בעיקר בצרפת, באנגליה ובקאליפורניה. ממספר מצומצם של מינים הופקו בדרך הבירור וההכלאות זנים מרובים, שפריחיהם נבדלים בצבעיהם, בגדלם ובצורתם מבני־מיניהם הטבעיים, והם מצטיינים ביפים. גננות־הח' הפכה למומחיות מיוחדת, וספרים הרבה נכתבו במקצוע זה.



חרצית עטורה
(Chrysanthemum coronarium)

4 מיני־ח' חד־שנתיים גדלים בר בא"י — הנפוץ שבהם הוא הח' העטורה (Ch. coronarium), בעלת עלים שסועים־מנוצים ופרחים צהובים או צהבהבים; היא מכסה שטחים נרחבים בצידי־הדרכים ובשדות עזובים.

מבין הח' הרב־שנתיות חשובות ביותר הח' היאפאנית (Ch. indicum) וח' עלי־התות (Ch. morifolium), שמולדתן אסיה המזרחית. שני מינים אלה הם אבות שלל הצורות הגנניות, הידועות בשם הכולל ח' הגינונות (Ch. hortorum) או „כריזנתמות", שרובן בעלות קרקפות ממולאות של פרחים לשוניים; זניהן — מהם גבוהים ומהם נמוכים; מהם שקוטר פרחיהם מגיע ל20 ס"מ, ומהם שפרחיהם זעירים מאד. — בגינות א"י נפוצה הח' השיחית (Ch. frutescens), הנראית כשיח מעוצה בבסיסו, בעל עלים שסועים ופרחים לבנים מרובים מאד; מוצאה מן האיים הקאנאריים. צמח הדור־פרחים, שעליו אינם שסועים, הוא הח' לבנת־הפרחים (Ch. leucanthemum), בעלת פרחים צהובים במרכז, שסביבם דור או כמה דורים של פרחים לבנים לשוניים („מרגריטות"). — הח' הריחנית (Ch. parthenium), המשמשת גם לרפואה וגם לנוי, היא בעלת תפרחת צפופה של פרחים קטנים, לבנים בהקף וצהובים במרכז.



חרצית עלי־התות
(Chrysanthemum morifolium)

הח', וביחוד זנים של ח' עלי־התות, היא הפרח הלאומי של יאפאן. גידולה וטיפוחה מפותחים שם ביותר, צורת פרחיה מופיעה בסמלי המדינה, וחג־הפרח „קיקו" קשור בה.

היום כוללים בסוג ח' גם את קבוצת בן־חרצית (ע"ע) — שממנה מופק הפירתרון —, שנחשבה לפנים לסוג בפני עצמה.

מאמרים על ח" ב„השדה לגן ולנוף", א'–י"א, תש"ו–תשט"ז; מ. זהרי – א. פאהן, צמחי התרבות של ישראל, 405–408, 605/6, תשי"ז; ל. קרוא, הח' שופעת פרחים ומרהיבת עין (המשק החקלאי, י"ט, חוב' י"א–י"ב), תשי"ח; R. Genders, *Ch.s for Pleasure and Profit*, 1947; M. Markgraf – G. Hartmann, *Das Ch.*, 1950[4]; P. Péguy, *Les Ch.s et leur culture*, 1954; F. W. Loads, *Ch.s for Everyone*, 1955; J. Lochot, *Le Ch.*, 1955[6]; C. Ackerson, *The Complete Book of Ch.s*, 1957; J. H. Goddard – E. M. Jones, *Ch. Growers' Treasury*, 1963[3].

ח. ל.

חַרְקוֹב (Харьков), עיר בבריה"מ, בצפון־מזרח אוקראינה; 990,000 תושבים (1962); אחד ממרכזי התעשיה והתחבורה הגדולים והחשובים ביותר בבריה"מ. בגלל קירבתה למכרות־הפחם של אגן־הדונץ, למירבצי־הברזל של קריבוי־רוג ולמירבצי־המאנגאן של ניקופול קמה בה כבר במחצית השניה של המאה ה19 תעשיה כבדה גדולה, והיום נמצאים בה מאות מפעלי־תעשיה גדולים, העוסקים בייצור מוצרי ברזל ופלדה שונים, מכונות תעשייתיות, מכונות חקלאיות, טרקטורים, מכוניות, קטרים וקרונות־רכבת, ציוד תעשייתי, ציוד מלחמתי (מטוסים, טנקים, תותחים וכו'), ציוד למכרות, מכשירי־חשמל ועוד. כמו־כן מייצרת התעשיה שבח' ובסביבתה הקרובה חמרי־בניין, כימיקלים, מוצרי־עץ, מוצרי־עור, מוצרי־מזון ועוד. ח' היא צומת־מס"ב חשוב, שבו נפגשות 8 מס"ב ראשיות, וכן צומת־כבישים; לעיר נמל־תעופה

גדול. ח׳ משמשת גם מרכז מינהלי לתעשיות, לאיסוף תוצרת חקלאית ולאספקה לאיזור רחב בצפון־מזרח אוקראינה. היא גם מרכז תרבותי חשוב; מצויים בה אוניברסיטה גדולה (נוסדה ב1805), מוסדות־השכלה גבוהים אחרים (בעיקר למקצועות טכניים) ומוסדות־מחקר רבים. בעיר מוזיאונים ובנייני־ציבור נאים לרוב, ומרובים בה שטחי־הירק והגנים הציבוריים. נשתמרו בה בניינים (בעיקר כנסיות וארמונות) מסוף המאה ה18.

ח׳ נוסדה ב1654 כמצודת־ספר של ממלכת מוסקווה. עלייתה החלה מאמצע המאה ה19 עם התפתחות התעשיה בה, ולאחר המהפכה הקומוניסטית היתה לאחד המרכזים הראשיים של תהליך התיעוש המהיר של בריה״מ. מ1921 עד 1934 היתה בירת אוקראינה. — ב1897 הגיעה אוכלוסייתה ל171,000 נפש, ב1926 — ל417,000, ב1939 — ל833,000 נפש. בימי מלה״ע I, ב1918, נכבשה ע״י הגרמנים והאוסטרים, שהחזיקו בה זמן קצר. בימי מלחמת־האזרחים עברה כמה פעמים מיד ליד וניזוקה קשה. בימי מלה״ע II נכבשה ע״י הגרמנים בסתיו 1941, עברה פעמיים מיד ליד בקרבות של 1943, עד שחזרה סופית לידי הסובייטים. בימי המלחמה נהרסו מרבית מפעלי־התעשיה שבה וכשליש מבנייניה (ע״ע אוקראינה, עמ׳ 175/6: תמ׳). אחרי המלחמה שוקמה, ואף נבנו בה כמה רבעים חדשים.

А. Ф. Михайлик, X-у 300 лет, 1958.
מ. בר.

יהודים. אע״פ שח׳ היתה מחוץ לתחום־המושב היהודי, היו סוחרים יהודים מרבים לבקר בירידים הגדולים שנערכו בה, עד שנאסר בואם לשם ב1821; האיסור בוטל ב1835. מ1859 ואילך התחילו מתיישבים בח׳ יהודים שהורשו לשבת מחוץ לתחום־המושב. ב1868 אושרה בניית ביכ״נ ונתארגנה קהילה, שבה נמנו אז 35 משפחות. מספר היהודים בח׳ גדל במהירות, והאוניברסיטה משכה נוער יהודי. ב1882 נוסדה בח׳ אגודת ביל״ו (ע״ע). ב1886 הגיע מספר הסטודנטים היהודים באוניברסיטה ל414 (28.3% מכלל הסטודנטים). ב1897 נמנו בעיר 11,013 יהודים (6.5% מכלל התושבים). ב1903 נערכה בח׳ ועידה של חברי הוועד הפועל הציוני הגדול מרוסיה, שהתארגנו לקבוצת „ציוני־ציון״, אומרי „לאו״ לתכנית אוגנדה (ע״ע).

בשנות מלה״ע I ומלחמת־האזרחים שימשה ח׳ מקלט לפליטים יהודים רבים; בין השאר הועברו אליה בשנים אלה „הקורסים הפדגוגיים״ מגרודנו (ע״ע, עמ׳ 243) על מוריהם ותלמידיהם והוקמו בה גימנסיה עברית ואוניברסיטה עממית יהודית, וכן הופיעו בה ספרים ועיתונים ביידית ובעברית. בח׳ נערכו ועידות „החלוץ״ (1920, 1922), המפלגה הציונית־הסוציאליסטית (1920) ו„השומר הצעיר״ (1923). פעלה בה גם קבוצה של סופרים עברים.

עם התבססותו של המשטר הסובייטי בא הקץ לחיים יהודיים מאורגנים בח׳, על אף גידול אוכלוסייתה היהודית: ב1923 נמנו בה 65,007 יהודים (17.2% מכלל־האוכלוסיה), ב1926 — 81,138, ב1933 — 115,811, וב1939 היו בה, לפי אומדן, כ150,000 יהודים. העיר שימשה מרכז לפעילות ה„יבסקציה״ באוקראינה, ויצאו בה כמה עיתונים קומוניסטיים ביידית, ובכללם העיתון היומי „דער שטערן״ (1925—1941). עם כיבוש ח׳ בידי הגרמנים בסוף 1941 רוכזו היהודים שנמצאו בה במיבנים של בית־חרושת עזוב בקצה העיר, ובינואר 1942 הוצאו להורג במקום הנקרא „דרוביצקי יאר״, המרוחק כ8 ק״מ מן העיר. אחר שיחרור ח׳ ע״י הצבא הסובייטי נחשפו במקום זה שני קברות המוניים, שהכילו למעלה מ15,000 גופות. לאחר המלחמה נתחדש היישוב היהודי בח׳.

מ. אשעראָוויטש, שטעט און שטעטלעך אין אוקראינע, ב׳, 24–34, 1948.
י. ס.

חֲרָקִים

חֲרָקִים (Insecta), מחלקה של פרוקי־רגלַים (ע״ע) שגופם מחולק לראש, חזה ובטן. הראש עשוי חטיבה אחת ונושא זוג מחושים, עיניים ושלושה זוגות גפי־פה; החזה נושא שלושה זוגות רגליים, ועפ״ר שני זוגות כנפיים, אך יש גם ח״ בעלי זוג כנפיים, ואף ח״ חסרי כנפיים; הבטן פרוקה וחסרת רגליים. הנשימה נעשית, בדרך־כלל, באמצעות מערכת צינורות־נשימה — טרַכֶאוֹת. ההתפתחות היא דרך גלגול (ע״ע).

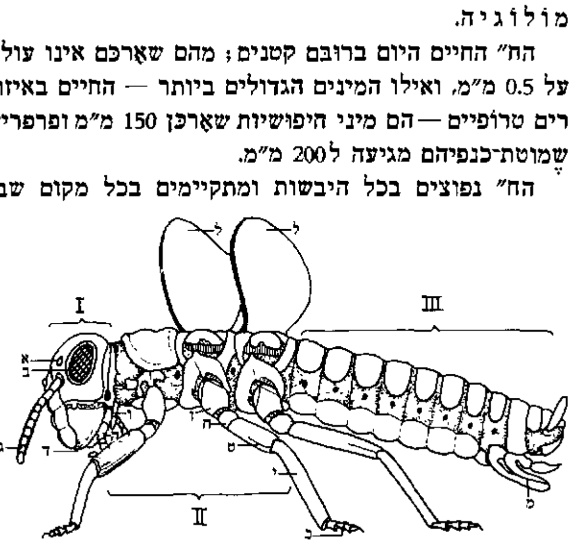
פירוט המיבנה — ר׳ להלן.

מחלקת הח״ היא העשירה ביותר במינים בעולם החי; עד היום תוארו כמיליון מינים. הח״ המאובנים הקדומים ביותר הידועים לנו הם מן הדֶווֹן, והם היו חסרי כנפיים. מן הקארבון ידועים מאובנים של ח״ גדולים בהרבה מן הקיימים היום. מיני סדרת Palaeodictyoptera הגיעו לגודל של 50 ס״מ. מיבנה גופם היה פשוט; פרקי־גופם דמו זה לזה, 3 פרקי־החזה היו שווים בגָדלם ונשאו 3 זוגות רגליים שוות, וכל אחד מ2 פרקי־החזה האחוריים נשא זוג כנפיים קרומיות. היו גם ח״ ענקיים דמויי־שפיריות, מהם שרוחב כנפיהם הפרושות הגיע ל70 ס״מ; הם נעלמו בסוף הפאלֶאוזואיקון. ח״ הדומים לאלה החיים היום — שפיריות, בריומנים, תיקָנים ועוד — ידועים כבר מן הקארבון והפֶּרם, אך התפתחו בעיקר במֶסוזואיקון. עם הופעת הצמחים בעלי הפרחים בקרֶטיקון התיכון הופיעו גם הח״ המוצצים צוף — פרפרים ודבורים. בתחילת הקֶנוזואיקון כבר נמצאו על פני כדור־הארץ כל משפחות הח״ הקיימות היום. אולם תפוצת הסוגים השונים היתה שונה מזו שבימינו — סוגים המוגבלים היום לאיזורים הטרופיים בלבד נמצאו באיזורים צפוניים יותר. פַאוּנת הח״ בפְּלֵיסטוֹקֶן כבר דומה כמעט לגמרי לזו של היום.

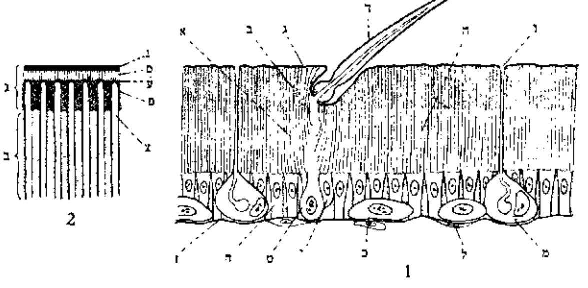
על מחקר הח״ ועל תולדות מחקר זה — ע״ע אנטומולוגיה.

הח״ החיים היום ברובם קטנים; מהם שאָרכּם אינו עולה על 0.5 מ״מ, ואילו המינים הגדולים ביותר — החיים באיזורים טרופיים — הם מיני היפושיות שארכּן 150 מ״מ ופרפרים שמוטת־כנפיהם מגיעה ל200 מ״מ.

הח״ נפוצים בכל היבשות ומתקיימים בכל מקום שבו



ציור 1. מיבנה גוף החרק. I. ראש: א. עינית; ב. עין־תשבץ; ג מחוש; ד. לסתות עליונות; ה. לסתות אמצעיות; ו. לסתות תחתונות. II. חזה: ז. ירך; ח. טבעת־הקולית; ט. קולית; י שוק; כ. פיסת־הרגל; ל. כנף. III בטן: מ. איברי־רביה



ציור 2. 1. חתך בקוטיקולה של חרק: א. אֶנדו־קוטיקולה; ב. אֶכסו־קוטיקולה; ג. אפי־קוטיקולה; ד. זיף; ה. צינור דקיק המגיע עד לתוך האפי־קוטיקולה; ו. צינור־מוצא של בלוטה; ז. קרום־הבסיס; ח. תא ההיפודרמיס; ט. תא שיצר את הזיף; י. תא שיצר את הקרום בבסיס־הזיף; כ. אנוציט (oenocyte) — תא־ענק המסייע ביצירת הקוטיקולה; ל. תא־דם; מ. בלוטה בעור. — 2. חתך סכמתי באפי־קוטיקולה: נ. שכבת־מלט של האפי־קוטיקולה; ס. שכבת־שעווה; ע. שכבת פולי־פנול; פ. שכבה קוטיקולארית; צ. צינור דק

גדלים צמחים — עד לגבול שלג־עַד. גם בנחלים ובאגמים חיים מינים רבים של ח"; לעומת־זה מועט הוא מספר המינים החיים בים, וגם אלה חיים בקרבת החוף בלבד.

מסימניהם האָפייניים של הח" — כיסוי גופם בקרום (קוטיקולה [cuticula]) קשה־יחסית, בעל תיפקוד כפול: הוא משמש **שלד־מָגֵן חיצון** לאיברים הפנימיים, המייצב את הגוף ומעצב את צורתו; הוא מֵגן על הגוף מפני איבוד מים, הגנה שהח' זקוק לה ביותר משום קטנותו ושטח־המגע הגדול־יחסית בין גופו ובין הסביבה. הקרום בלתי־חדיר למים; רוב שטחו נוקשה וקשיח, ורק במיפרקי הגוף הקוטיקולה רכה ומאפשרת תנועה. בליטות פנימיות של הקרום משמשות מקומות־אחיזה לשרירי הגוף. חומר הקוטיקולה מופרש מרקמה חד־שכבתית של תאים מיוחדים — התת־עור (ההיפוֹדֶרמיס); שלוחות דקיקות של ציטופלאסמה מתאי ההיפודרמיס חודרות את הקרום ומעבירות את ההפרשות החוצה.

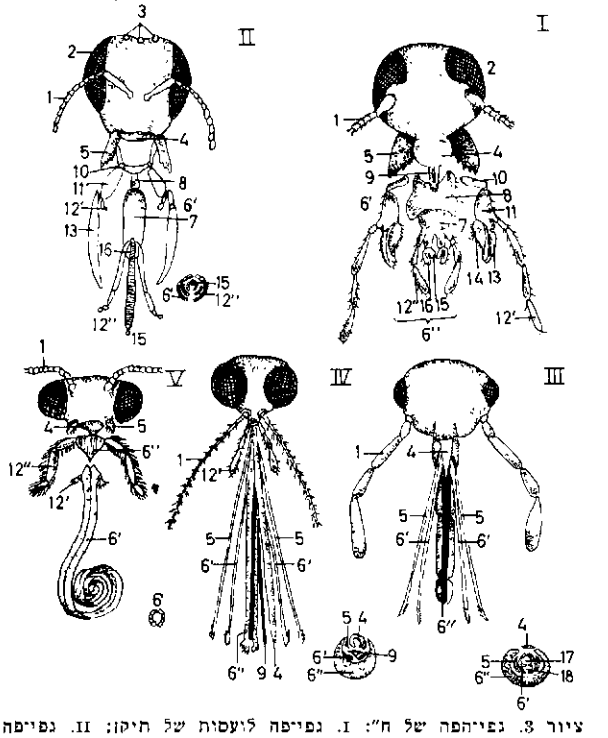
בקוטיקולה מבחינים 3 שכבות: פנימית (אנדוֹ־קוטיקולה), חזקה וגמישה, מורכבת מ**כיטין** (ע"ע) וחלבוֹנים; אמצעית (אכסו־קוטיקולה), נוקשה מן הראשונה, מכילה גם היא כיטין; חיצונית (אפי־קוטיקולה), דקה מאד, אינה מכילה כיטין אלא חלבוֹנים, שומנים ושעוות. אי־חדירותו של הקרום למים באה בעיקר משכבה שלישית זו.

השלד החיצון הנוקשה מצמצם את אפשרות גידול הח'; רוב הח" משילים את עורם — ובעקבות כך גם גדֵלים — בתקופת התפתחותם (גילגולם) בלבד, לפני שיקבלו את צורתם הסופית. לדוגמה: זחל של זבוב גדֵל, אולם מרגע שהופך הגולם לזבוב בוֹגר, אין הלה מְשַנה עוד את גָדלוֹ כל ימי חייו, מאחר שאינו מתנשל. בתקופת הגידול הח' משיל את הקוטיקולה פעמים אחדות (לרוב 4—6). אנזימים ממיסים את האנדוֹ־קוטיקולה, והחמרים המומסים נספגים חזרה להיפודרמיס. תאי ההיפודרמיס מפרישים קוטיקולה חדשה. השכבות החיצוניות הישנות נסדקות, עפ"ר בצד הגב, והח' נחלץ מן הקוטיקולה הישנה. הקוטיקולה החדשה היא בתחילתה רכה וגמישה, ובמצב זה הח' בולע אוויר או מים ומגדיל את נפחו. בעקבות תהליכי חימצון בשכבה החיצונית של הקוטיקולה נוצרים כינוֹנים. הללו מפעפעים פנימה והופכים חלבון לחומר מוצק — סְקְלֶרוֹטִין, שהוא המעניק לקוטיקולה את קשיותה. יצירת הסקלרוטין דומה להתקשות עור־יונקים מעובד בהשפעת חמרי־בירוס.

ראש הח' מורכב מ6 פרקים, אלא שהגבולות ביניהם נעלמו והראש מהווה קופסה קשה, הנושאת זוג מחושים, עיניים (עפ"ר זוג עיני־תשבץ ושלוש עיניות גביות) וגפי־פה. בתוך הראש נמצאים תחילתו של צינור־העיכול, המוח (גוש הגנגליונים שמעל לוֹשט) וגוש גנגליונים שמתחת לוושט. בחלק האחורי של הראש, בעורף, נמצא פתח, שדרכו עובר צינור־העיכול ודרכו מתקשרים הגנגליונים שבראש עם אלה שבגוף.

המחושים הם זוג־הגפיים הראשון של ראש הח'. הם פרוקים; מספר פרקי המחושים שונה בחרקים שונים, וגם צורותיהם שונות. לעתים יש הבדל בולט בצורת המחוש של זכר ושל הנקבה של אותו הח'. לדוגמה — בדבורים מחוש הזכר הוא בן 13 פרקים, מחוש הנקבה — בן 12 פרקים. בעיקר גדולים ההבדלים במחושים בחרקי־לילה, כגון היתושים והעשים, שבהם לזכרים מחושים מפותחים הרבה יותר מאשר לנקבות.

גפי־הפה. מעיקרם לח" 3 זוגות של לסתות, שהם הגפיים של שלושת פרקי־הראש האחוריים. צורת גפי־הפה שונה בח" שונים בהתאם לצורת הזנתם. הטיפוס הראשוני הוא זה של גפי־פה לועסות, כפי שהוא מצוי בתיקנים, בחגבגיים, בחיפושיות ועוד. מעל לגפי־הפה מצויה לוחית קטנה — השפה העליונה (labrum). הלסתות העליונות (mandibulae) בנויות כל אחת מפרק אחד נוקשה ומשונן פחות או יותר. לסתות אלו מהוות צבת חזקה לתפיסת



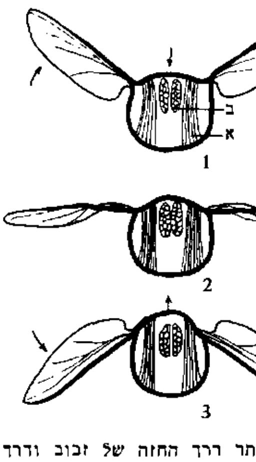
ציור 3. גפי־הפה של ח": I. גפי־פה לועסות של תיקן; II. גפי־פה לוקקות־מוצצות של דבורת־הדבש; III. גפי־פה עוקצות־מוצצות של פשפש; IV. גפי־פה עוקצות־מוצצות של יתושה; V. גפי־פה מוצצות של פרפר. — 1. מחוש; 2. עיני־תשבץ; 3. עיניות; 4. שפה עליונה; 5. לסתות עליונות; 6'. לסתות אמצעיות; 6''. לסתות תחתונות; 7. פרק בסיסי שני; 8. פרק בסיסי ראשון; 9. תת־לוע; 10. פרק בסיסי ראשון של הלסתות האמצעיות; 11. פרק בסיסי שני של הלסתות האמצעיות; 12'. בחניני הלסתות האמצעיות; 12''. בחניני הלסתות התחתונות; 13. אונה חיצונית של הלסת האמצעית; 14. אונה פנימית של הלסת האמצעית; 15. אונה פנימית של הלסתות התחתונות; 16. אונה חיצונית של הלסתות התחתונות; 17. מרזב־יניקה; 18. מרזב־רוק

המזון ולקיצוצו. מיבנה הלסתות האמצעיות (maxillae I) מסובך יותר: בכל לסת 2 פרקים בסיסיים; לקצה החיצון של הפרק הבסיסי השני קשור בחנין (palpus), העשוי מספר פרקים והמשמש כאיבר־חוש; פנימה מהבחנין מצויות שתי אונות־לעיסה, חיצונית ופנימית. הלסתות התחתונות (maxillae II) דומות במיבנן לאמצעיות, אלא שהפרקים הבסיסיים של שתיהן התלכדו יחד; לפיכך הלסתות התחתונות מהוות חטיבה אחת — „השפה התחתונה" (labium), הסוגרת את קופסת הראש מצדה התחתון. — נוסף על הלסתות נמצאים באיזור הפה מאחורי השפה העליונה קפל־עור — העל־לוע (epipharynx), ומעל לבסיס השפה התחתונה בליטה דמויית־לשון — התת־לוע (hypopharynx), שבו נמצא פתח בלוטות־הרוק.

גפי־הפה של ח" רבים שונות מטיפוס יסודי זה, אבל מסתבר שכולן התפתחו ממנו. דוגמות: גפי־פה לוקקות־מוצצות של **דבורת־הדבש** (ע"ע דבורים); גפי־פה מוצצות של **הפרפרים** (ע"ע); גפי־פה עוקצות־מוצצות של **הפשפשים** (ע"ע) ושל נקבת **היתושים** (ע"ע); גפי־הפה המוצצות (ואינן עוקצות) של זכר היתושים.

החזה־הח' מורכב משלושה פרקים. כל פרק נושא זוג רגליים פרוקות. הפרק השני והשלישי של החזה נושאים עפ"ר זוג כנפיים כל אחד. הרגליים הן בעיקר רגלי הליכה וריצה (ע"ע חי: התנועה, עמ' 302). הרגל נגמרת עפ"ר בזוג ציפרניים, ובח" רבים יש ביניהן כרית או זוג כריות־הדבקה, המאפשרים לח' להלך על מישטחים חלקים גם כשגבו כלפי מטה.

רגליהם של ח" מסויימים הן בעלות צורות מיוחדות ומותאמות לתפקידים מיוחדים. בחיפושיות ובפשפשי־מים לבשו חלק מן הרגליים צורת משוטים, והן משמשות לחתירה; רגליהם הקדמיות של גמלי־שלמה הן רגלי־צַיִד; רגליו הקדמיות של הערצב הפכו לאיברי־חפירה; רגליהם האחוריות של הרגולים, חגבים וחיפושיות פרעושיות הן רגלי־קפיצה; לדבורת־הדבש רגליים אחוריות הנושאות מברשות וסלים לאיסוף אבקה.



ציור 4. חתך דרך החזה של זבוב ודרך שרירי־התעופה. א. שרירים המחברים את הצד העליון של החזה לצד התחתון — התכווצותם משטחת את החזה וגורמת להרמת הכנפיים (1); ב. שרירי־אורך — התכווצותם מקצרת ומגביהה את החזה וגורמת להורדת הכנפיים (3)

כנפי הח" נוצרות מקפלי־עור בצדי החזה. עוברים בהן עורקי־דם, עצבים וטרַכֵאוֹת, אבל אין בהן שרירים. יש שהן קרחות, ויש שהן מכוסות שערות או קשקשים (כגון בפרפרים). לא תמיד שני זוגות־הכנפיים משמשים לתעופה; בחיפושיות, בחגבים ועוד, הכנפיים הקדמיות הן כנפי־חפיה קשות, המכסות בזמן המנוחה את כנפי־התעופה הקרומיות. לזבובים, ליתושים ולזכרים של כנימות־מָגֵן זוג־כנפיים אחד בלבד. יש גם סדרות של ח" חסרי־כנפיים (Apterygota; ע"ע): קפזנבים, זנבזיפים ודומיהם, ואף כמעט בכל סדרה של ח" נכללים גם טיפוסים חסרי כנפיים. יש מינים שבהם הזכר בעל כנפיים והנקבה חסרת כנפיים. בנמלים הפועלות חסרות כנפיים, ואילו הזכרים והמלכות הם בעלי כנפיים; אבל גם המלכות מאבדות את כנפיהן לאחר מעוף־הכלולות. תופעה דומה לכך קיימת גם בקרב הטרמיטים, אלא שכאן גם הזכרים הפורים והמכונפים מאבדים את הכנפיים לאחר מעוף־הכלולות. כִנים, פרעושים וקבוצות אחדות של זבובים, החיים חיי־טפילות, איבדו את כנפיהם, והוא־הדין בצורות אחדות החיות באיים, שבהם אין עָצמת־הרוח החזקה מאפשרת תעופה.

כנפי הח" התפתחו, כנראה, מבליטות צדדיות של החזה, שהיו חסרות כושר תנועה ושימשו לגלישה ממקום גבוה למקום נמוך. לאחר שנוצרה אפשרות לשנות את זווית הכנף ע"י שרירים הקשורים לבסיסה, התפתחה לבסוף היכולת לנפנף בכנפיים מעלה־מטה במהירות. בשפיריות, הנחשבות לח" פרימיטיוויים, נעשה הריפרוף בכנפיים בעזרת שרירים הקשורים לבסיס הכנף; אבל ברוב הח" החיים היום מונעות הכנפיים ע"י שרירי־החזה. תאי שרירי־התעופה של הח" עשירים בסארקוסומים ומיטוכונדריונים, שהמכאניזם שלהם מספק לשריר את האנרגיה לעבודתו המרובה והרצופה במשך תקופות ארוכות; מבחינה זו הם דומים לתאי רקמת שריר־הלב מתמיד־התנועה בבע"ח עילאיים. בשעת הריפרוף הכנפיים מבצעות תנועה מסביב ציר־האורך שלהן בצורת הספרה 8, ופועלות בדומה למדחף של מטוס. בשפיריות הכנפיים הקדמיות והאחוריות פועלות בנפרד; בדבורניים ופרפרים נקשרת הכנף הקדמית אל האחורית, ושתי הכנפיים מכל צד של הגוף פועלות כיחידה אחת.

בח" גדולים מספר תנודות־הכנפיים בשניה הוא קטן־יחסית: בפרפרים — 8—12, בארבה — 18—20, בשפיריות — 20—30. תדירות־התנועה גדולה יותר בח" קטנים: זבוב־הבית — 200, יתושים קטנים — עד 1,000 תנודות בשניה.

בטן הח" מכילה את איברי־הרביה, את איברי־ההפרשה, את הלב, את מרבית מערכת־העיכול ואת רוב מערכת־הנשימה. הבטן מורכבת מ11 פרקים; מיבנה כל פרק פשוט — לוח עליון (tergum) ולוח תחתון (sternum), המחוברים ביניהם מכל צד של הגוף ע"י קרום (pleura), שהוא עפ"ר מוסתר. רק בח" מעטים נראים לעין כל פרקי הבטן; ברובם מספר הפרקים הנראים לעין מצומצם; הפרקים האחרונים מתכנסים זה לתוך זה בדומה לחלקי טלסקופ, ויש שחלק מהפרקים מנוון. במיני חיפושיות וזבובים הפרקים האחרונים של הבטן בנקבה מהווים צינור־הטלה. ברוב הדבורניים הבטן משונצת מאד בין הפרק הראשון והשני, והראשון נראה כשייך לחזה. בזמן ההתפתחות העוברית מופיעים ניצני־גפיים ברוב פרקי הבטן, אבל בהמשך ההתפתחות הם נעלמים, ולאחר גמר ההתפתחות העוברית נמצאות רגליים בבטן כמעט רק בזחלי פרפרים וצרעות־עלים. בבוגרים נחשבים התוספתנים שבקצה הבטן (cerci) לגפיים של הפרק ה11. שרידי גפיים נמצאים גם בפרקים אחרים של הבטן בקפזנבים וזנבזיפים. כמו־כן נחשבים זימי הטרַכֵאוֹת שבבטן זחלי הבריומונים כשרידי גפיים.

הפרק השמיני והתשיעי של הבטן הם פרקי ההולדה. בזכר נמצא הפתח המיני בסטֶרנום התשיעי, ומסתבר שחלק מאיבר־ההזדווגות החיצון התפתח משרידי גפיים של אותו

פרק. בנקבה נמצא פתח־המין בשפה האחורית של הסטרנום השמיני. לעתים קרובות יש צינור־הטלה, שהתפתח משרידי גפיים של הפרק השמיני והתשיעי; לפעמים הוא ארוך ובולט, כגון בצרצרים, בחרגולים ובצרעות טפיליות. בדבו־רים ובצרעות בעלות עוקץ אין צינור־ההטלה משמש להטלה אלא לעקיצה ולהפרשת ארס בלבד.

צ ב ע ה ח׳ נקבע עפ״ר ע״י פיגמנטים הנמצאים בקוטי־קולה, וביחוד בשכבתה האמצעית. הקוטיקולה של הח׳ אחרי הנשל דקה, ובדרך־כלל, חסרת צבע; יש שהיא נשארת במצב זה (כגון בטרמיטים־פועלים), והח׳ נראה לבן בגלל השומן שמתחת לעור. עפ״ר, עם התקשות הקוטיקולה ע״י יצירת סקלרוטין, היא מקבלת צבע ענבר, ועם התרבות הסקלרוטין הצבע נעשה חום, ואפילו שחור (כגון בלסתות העליונות הקשות של הח״). הקוטיקולה מכילה לפעמים גם חמרי־פיגמנט שחורים — מלאנין, אותו הפיגמנט הנמצא בשערות השחורות של היונקים.

פיגמנטים אחרים נמצאים עפ״ר לא בקוטיקולה אלא מתחתיה — בתאי־האפידרמיס ובדם. הצבע הירוק של יתו־שים מצוייצים שונים (Chironomidae) נגרם ע״י פיגמנט הדומה לבילירודין שמצבעי המרה (ע״ע) ונוצר ע״י פירוק חומר־הצבע של הדם. הפיגמנטים הצהובים של הח״ הם קרוטנואידים וכסאנתופילים, שאותם קולטים הח״ מצמחי מזונם. הצבעים הלבנים, הצהובים והזהובים של לבנינים נוצרים בגוף הח׳ עצמו, והם פטרינים. כמו־כן נוצרים בגוף הח׳ אומוכרומים, שהם פיגמנטים צהובים, אדומים וחומים. הצבע האדום של זחלי היתושים המצוייצים נגרם ע״י ההמו־גלובין המומס בדמם. הברק המתכתי של הצבעים הכחולים, הירוקים והסגולים של ח״ שונים (חיפושיות, פרפרים) הוא תוצאה ממיבנה פיסיקאלי מיוחד של הקוטיקולה — מיבנה בצורת שכבות דקיקות, הגורמות לשבירת האור ולפיזורו.

הקוטיקולה עשירה עפ״ר בבליטות בצורת שערות וזיפים. מקצתן נכללות במערכות של איברי־חוש — ס נ ס י ל ו ת (sensillae) —, מהם איברי־חוש מכאניים (מישוש), ומהם — כימיים (טעם, ריח). הדופן של שערות־החוש דקה, ושלוחות של תאי־חוש חודרות אל תוך השערה או מגיעות לבסיסה. בסנסילות לתחושות כימיות נגמרים סיבי תאי־החוש בנקבים שבדופן השערה ויוצרים בדרך זו מגע ישיר עם החוץ.

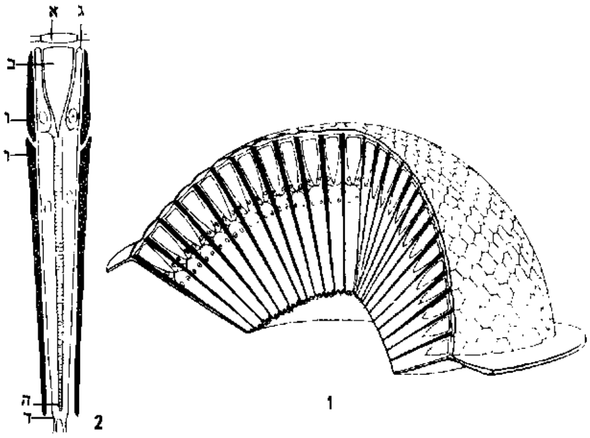
בסנסילות הרגישות ללחץ, כל תנועה של השערה מגרה תא־חוש הקשור אליה, או אל בסיסה. הגירוי מעבר למערכת־העצבים המרכזית. יש סנסילות שאינן בצורת שערות, אלא בנויות מגומה בתוך הקוטיקולה, המכוסה כלפי חוץ ע״י כיפה קוטיקולארית; כל כפיפה של הכיפה מגרה את תא־החוש. יש גם סנסילות רגישות לגירויים מכאניים שאינן נראות מבחוץ, אלא בנויות בצורת מיתרים העוברים ממקום למקום בדופן־הגוף; סנסילות אלה רגישות לתנועת הגוף או ללחץ חיצון.

הסנסילות מפוזרות על פני איזורים שונים של גוף הח׳, אבל ריכוזן גדול במיוחד ב מ ח ו ש י ם, שהם איברי הריח והמישוש העיקריים של הח׳. ל ח ו ש ־ ה ר י ח בח״ תפקידים שונים: א) בעזרתו ח״ שונים מוצאים את מזונם. ב) בח״ רבים, במיוחד במינים ליליים, הזכר מוצא את הנקבה בעזרת חוש־הריח. ג) נקבות רבות מוצאות בעזרת חוש־הריח את המקום המתאים להטלת הביצים. ד) בח״ חברתיים (כגון דבורת־הדבש) בני חברה אחת מכירים זה את זה ע״פ הריח.

איברי־חוש כימיים, בעיקר של ה ט ע ם, מצויים בסביבת הפה ובגפי־הפה. פרפרים וזבובים שונים מסוגלים לטעום גם בעזרת איברי־חוש שבפיסות־הרגליים. על תחושות הח׳ אנו דנים לפי תגובותיו לגירויים. למשל: החיפושית השחיינית הטורפת Dytiscus מקבלת ברצון בשר בסוכר, אך דוחה אותו הבשר כשהוא מתובל בכינין. בדרך הניסוי הוכח, שהח״ מבחינים בין חמרים שטעמם בפי האדם הוא חמוץ, מר, מתוק ומלוח, אולם הטעם שאותו חש הח׳ אינו דווקא זה שחש האדם באותו חומר. לא כל מה שמתוק בפי האדם — מתוק גם לגבי חח׳: דבורת־הדבש מוכנה לקבל מי־סוכר, אך מים שהומתקו בסכרין — בריכוז נמוך הם חסרי־טעם לגביה, ובריכוז גבוה — דוחים אותה.

הח״ מסוגלים להבחין בדרגות שונות של לחות ושל טמ־פרטורה, אך לא ברור כיצד נקלטות תחושות אלה.

ה ר א י ה. לח״ המבוגרים יש עפ״ר זוג עיני־תשבץ, ונוסף עליהן — 3 עיניות פשוטות; בקרב מיני הח״ החיים בתוך הקרקע במערות או כטפילים יש גם עיוורים. עיני־



ציור ה. עין־תשבץ של חרק. 1. חתך סכמתי המראה את העיניות הרבות. — 2. חתך בעינית אחת של עין־התשבץ: א. עדשה; ב. גוף זגוגי; ג. תא היוצר את הגוף הזגוגי; ד. תא־רשתית; ה. רבדום; ו. תא־פיגמנט

התשבץ נמצאות בצדי הראש ומורכבות מיחידות (עיניות), שמספרן שונה במינים השונים. יש ח״ בעלי עיניות מועטות, או אפילו רק עינית אחת, בכל עין, אבל ברוב המינים מספרן גדול ומגיע אפילו לאלפים: בזבוב־הבית — ל4,000, במיני שפיריות — עד 30,000 עיניות בכל עין־תשבץ. כל עינית פועלת כיחידה אופטית נפרדת, הקולטת רק חלק מן התמונה; לפיכך התמונה המתקבלת בעין־התשבץ היא תמונת פסיפס של נקודות, שהיא חדה יותר ומפורטת יותר ככל שמספר העיניות גדול יותר. יכלתה של עין־הח׳ להבחין בפרטים קטנה בהרבה מזו של עין־האדם; מסתבר, שבעיקר היא מבחינה ב ת נ ו ע ת ם של עצמים. ח״ המבקרים פרחים מב־חינים בצבעים; דבר זה הוכח לגבי דבורת־הדבש, וכן לגבי מיני פרפרים, זבובים וחיפושיות, ונמצא שח״ שונים מבחי־נים בחלקים שונים של הספקטרום (ע״ע דבורים, עמ׳ 834). עיני הח״ מותאמות בעיקר לראיה מקרוב, והן חסרות אפ־שרות של הסתגלות העדשה למרחקים שונים. שלוש העיניות הפשוטות, המצויות בח״ רבים נוסף על עיני־התשבץ שלהם, בקועות בקדקוד ומסודרות עפ״ר בצורת סגול הפוך (.:.).

תפקידן אינו ברור, אבל הוכח שראִייתם של ח״ נפגמת כשעיניות אלו מכוסות. ראִייתם של זחלי־הח״ פחותה עפ״ר מזו של הבוגרים. זחלים של מינים רבים הם חסרי עיניים (למשל זחלי זבובים ודבורים); זחלים של מינים אחרים חסרים עיני־תשבץ, והם בעלי מספר עיניות פשוטות בצדי הראש בלבד (זחלי פרפרים).

בח״ שונים נמצאו איברי־שמיעה, למשל: בשוקי הרגליים הקדמיות של חרגולים (ע״ע) וצרצרים, בבטנם של חגבים וציקָדות, בחזם או בבטנם של פרפרים. איברי־השמיעה העיקריים בח״ הם בעלי עור־תוף. איבר כזה מורכב מקרום מתוח, שמאחוריו שק־אוויר טרַכֵיאלי. אל צדו הפנימי של הקרום קשורות קבוצות של סנסילות מיתריות פנימיות, המתקשרות לעצבים. תנודות האוויר המגיעות אל עור־התוף מרעידות אותו ומגָרות את תאי־החוש, המעבירים את הגירוי למערכת־העצבים המרכזית.

יש ח״ שאין להם איברי־שמיעה מיוחדים. את תחושות־השמע קולטות בהם סנסילות הנמצאות בחלקי־גוף שונים. זחלי פרפרים נעצרים ומתכווצים בהשפעת קול חזק; אם מרחיקים את שערות גופם, אין הם מגיבים עוד לקול. בפרק השני של המחוש נמצא איבר־ג׳וֹנסְטון (Johnston), הרָגיש לכל תנועה של המחוש, וביתושים שונים הוכח שהוא משמש גם כאיבר־שמע.

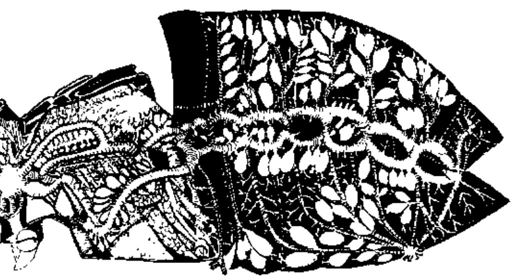
הח״ מסוגלים לשמוע קולות שתדירותם גבוהה בהרבה (עד 80,000 תנודות לשניה) מזו הנקלטת ע״י אוזן־האדם; הוכח, שעָשים מסויימים מסוגלים לשמוע את קולות טורפי־הם — העטלפים, שתדירותם גבוהה מאד.

השמעת הקולות בח״ נעשית בדרכים שונות. יש ח״ המקישים בקרקע בחלקי־גוף שונים. יש המשמיעים זימזום ע״י תנודות־כנפיים מהירות. חגבים (ע״ע חגבניים) משפשפים שורה של בליטות שבצידן הפנימי של קוליות הרגליים האחוריות בעורק בולט שבכנף־החפיה, ומשמיעים קול צירצור. חרגולים וצרצרים עושים זאת ע״י שיפשוף כנפי־החפיה זו בזו. איברי־קול מיוחדים יש לזכרים של הצי־קָדות: בבסיס הבטן נמצא איבר זוגי בצורת קרום, קמור כלפי חוץ, שלצדו הפנימי קשור שריר חזק; בהתכווץ השריר נמתח הקרום פנימה, ובהתרפותו הקרום רוטט, ותנודותיו יוצרות קול. — לקולות הח״ תפקידים שונים: הצרצר־הזכר מושך אליו את הנקבה ע״י קולו; קולם של זכרי הציקדות גורם להתרכזות זכרים ונקבות למקום אחד.

מערכת־העצבים המרכזית מורכבת משרשרת כפולה של מרכזים או גַנְגליונים. בראש, מעל לוושט, נמצא גוש של גנגליונים — המוח; הלה מקבל את הגירויים מן המחושים והעיניים ומשמש כמרכז־תיאום עיקרי. הוא מתחבר לגנגליון שמתחת לוושט, המעצב את גפי־הפה וקשור לשרשרת־גנגליונים לאורך הצד התחתון של הגוף. לפי תכנית־היסוד של מיבנה גוף־הח׳ קיים גנגליון כפול בכל פרק של החזה ובכל אחד מ־8 הפרקים הראשונים של הבטן (ר׳ לעיל, עמ׳ 84); אבל יש מקרים רבים שגנגליונים סמוכים מתאחים ביניהם למרכזים גדולים יותר, ובהתאם לכך מספרם קטן. האינטֶגראציה של מערכת־העצבים חשובה לקיומו של ח׳ פחות מאשר לקיומו של חוליַיני. אין אף גנגליון אחד שניתוקו ממערכת־העצבים גורם למותו המיידי של הח׳; במעבדה הצליחו לקיים בחיים במשך חדשים רבים ח״ כרותי־ראש, ובטן של ח׳ שנותקה מגופו הוסיפה לפעול כתִקנה זמן רב, ואף הטילה ביצים. ישנה מערכת־עצבים נוספת — מערכת עצבי־הקרביים — המעצבבת את האיברים הפנימיים (מערכת העיכול וכו׳).

אצל ח״ שונים, ביחוד אצל ח״ חברתיים (צרעות, דבו־רים, נמלים) מצאו זכרון, כושר־למידה ויכולת להעריך זמן. כשרם המפליא של ח״ שונים לבנות קנים, לצוד טרף ולשַתקו, לדאוג למזון בשביל הוולדות ועוד, אינו נלמד, אלא טבוע בח׳ מלידה (ר׳ להלן, עמ׳ 97).

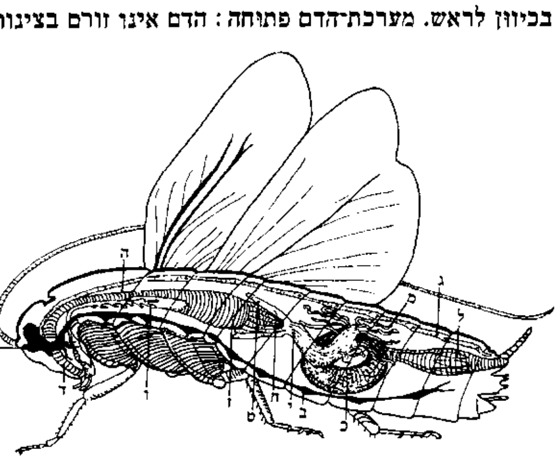
את האוויר לנשימה קולט הח׳ דרך פתחים (סְטיגְמות), הניתנים להיפתח ולהיסגר. הסידור הטיפוסי הוא זה של שני



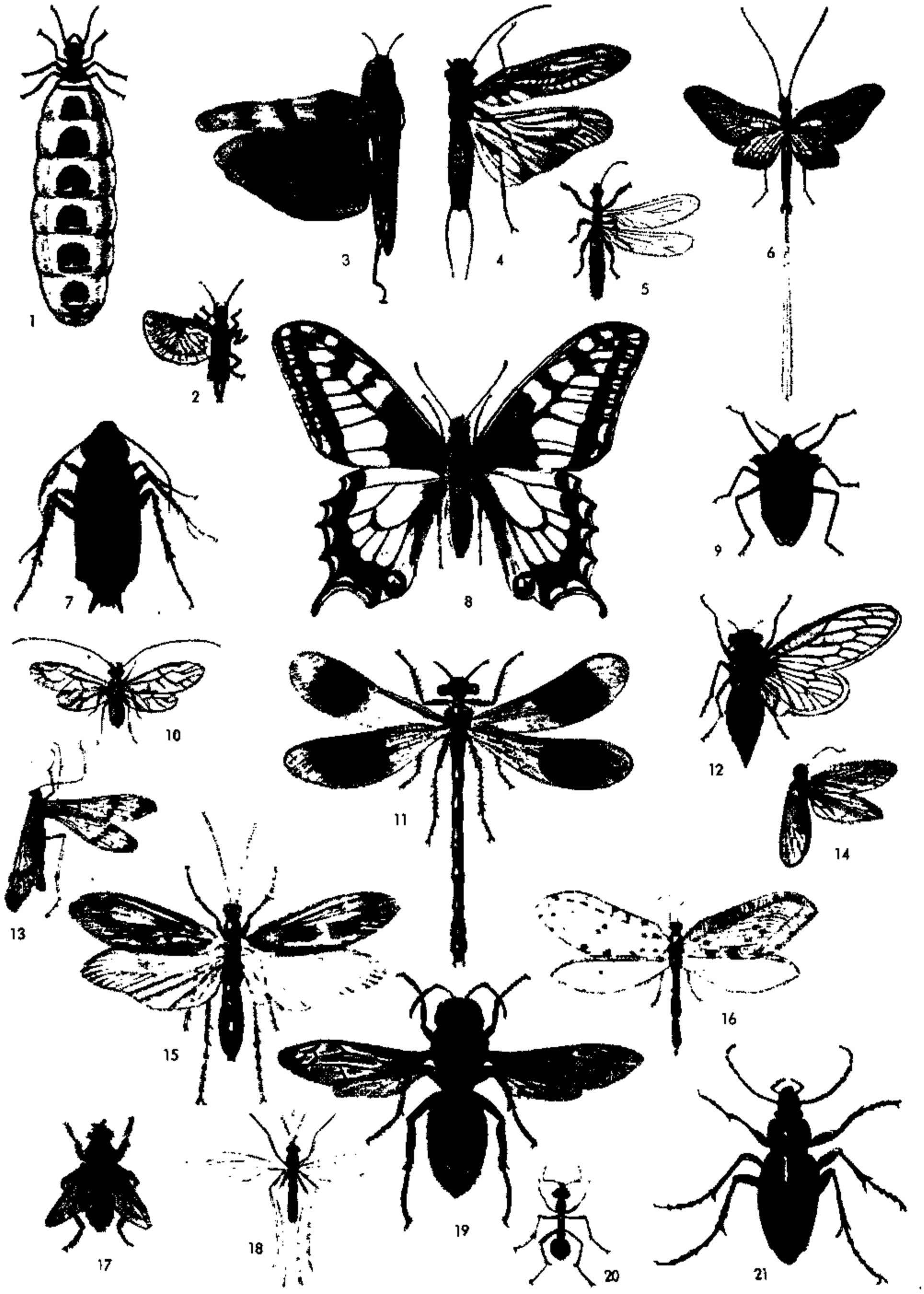
ציור 6. מערכת הנשימה של החיפושית Melolontha, המורכבת ממערכת טרַכֵאות הנושאות שקיקי־אוויר

זוגות־פתחים בצדי החזה ושמונה זוגות בצדי הבטן; אולם בח״ רבים המספר קטן יותר. דרך פתחים אלה האוויר נכנס למערכת של צינורות־טרַכֵאות, המסתעפים בכל הגוף, ומהם מגיע החמצן אל הרקמות השונות. חרקי־מים עולים אל פני המים לנשום. לפעמים פתחי הטרכאות סגורים, וצינורותיהן מסתעפים בתוך קיפולי־עור מיוחדים, שהקוטיקולה בהם דקה והם קולטים חמצן המומס במים (לדוגמה — זחלי שפיריות ובריזמנים); קיפולי־עור אלה נקראים זימי־טרכאות. יש חר־קים קטנים, כגון קצת הקפַזנבים, שאין להם מערכת־נשימה כלל, והם קולטים את החמצן מן האוויר בכל שטח גופם. — תנועת הגאזים נעשית בעיקר בדרך הפיעפוע. במינים רבים מוגבר קצב האיוורור ע״י תנועת הבטן, הפועלת כמפוח — מתרחבת ומתכווצת, או ע״י תנועה פנימה וחוצה של פרקי־הבטן האחרונים, המתכנסים זה בתוך זה, בדומה לחלקי טלסקופ.

לב הח׳ עובר לאורך גבו, והוא מזרים את הדם קדימה בכיוון לראש. מערכת־הדם פתוחה: הדם אינו זורם בצינורות



ציור 7. האיברים הפנימיים של תיקן (בלי איברי־הרביה). א. מוח; ב. שרשרת־הגנגליונים שבצד התחתון של הגוף; ג. לב; ד. לוע; ה. וֹשט; ו. בלוטות־רוק; ז זפק; ח. קיבה טוחנת; ט. מעי עיוור; י. מעי אמצעי; כ. מעי סופי; ל. מעי ישר; מ. צינור־מאלפיגי



טיפוסים אפייניים של סדרות החרקים

1. מלכה של טרמיטים (Termes) ; 2. צבתן (Forficula) ; 3. חגב : עפרן (Oedipoda) ; 4. גדותן (Perla) ; 5. אמביה (Embia) ; 6. בריומן (Ephemera) ; 7. תיקן (Blatta) ; 8. פרפר : זנב־הסנונית (Papilio) ; 9. פשפש־עצים (Pentatoma) ; 10. כינת־עצים (Psocus) ; 11. שפירית (Calopteryx) ; 12. ציקדה (Cicadetta) ; 13. ארוך־כנף (Panorpa) ; 14. ארינמל (Sialis) ; 15. שעיר־כנף (Phryganea) ; 16. ארינמל (Osmylus) ; 17. זבוב (Sarcophaga) ; 18. יתוש (Culex) ; 19. צרעה (Vespa) ; 20. נמלה (Formica) ; 21. חיפושית רצה (Carabus)

סגורים אלא דרך חללים (סינוסים); הוא נשפך לחללי־הגוף וחוזר מהם ללב. דם־הח״ הוא עפ״ר חסר פיגמֶנט־נשימה קושר־חמצן; לפיכך אין לו חשיבות רבה לגבי הנשימה.

הזנה. תזונתם של ח״ שונים רב־גונית מאד. יש ניזונים מן הצומח — מכרסמי עלים (זחלי פרפרים, חגבים, חיפושיות־עלים), מוצצי עלים, גבעולים ופירות (פשפשים, כנימות, טריפסים), מוצצי צוף־פרחים (פרפרים, דבורים, צרעות, מיני זבובים), נוברים בגזעים (זחלי סס־הנמר, זחלי חיפושיות), אוכלי חלקי פרחים (זבליות־פרחים) ופירות (זחלי זבובי־הפירות, זחלי עש־התפוח); יש ניזונים מעץ מת, כגון יקרונית־הרהיטים; ח״ רבים הם טורפים: חרגולים, שפיריות, פשפשים מסויימים, אֲרִינְמלים, חיפושיות רצות, חיפושיות שחייניות, פרות־משה־רבנו; יש ח״ מוצצי־דם — פשפשים, מיני יתושים, כינים, פרעושים; אחרים מכרסמים נוצות ושערות (כינים מכרסמות), אוכלים דונג (זחלי עש־הדונג), פגרים (חיפושיות־פגרים, זחלי זבובים) וזבל (חיפושיות זבליות, זבובים וזחליהם). — יש ח״ הניזונים רק בדרגת הזחל, ואינם אוכלים כלל בדרגת הבוגר (סַוָאים, יתושים מצוייצים, בריומנים).

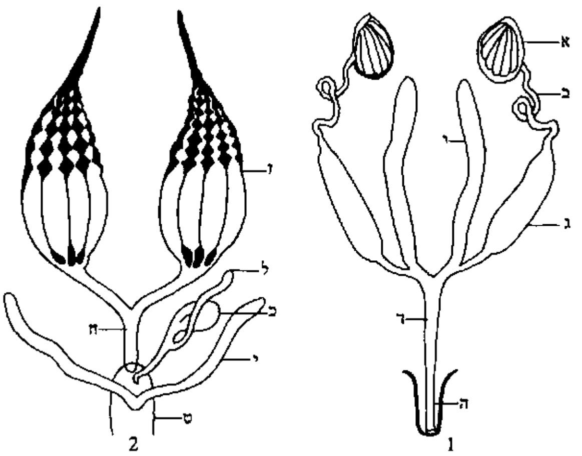
צינור־העיכול מורכב מ־3 חלקים: קדמי ואחורי המצופים בקרום כיטיני, וחלק אמצעי — הקיבה —, שהוא לבדו מבצע את העיכול. המזון נקלט ע״י גפי־הפה. זוג בלוטות־רוק נפתח בלוע, ומן הלוע נמשך וֶשֶט קצר. חלק זה מהווה את המעי הקדמי, בו יש לפעמים זפק לאגירת מזון או קיבה טוחנת בעלת בליטות קשות, המסייעות לשחיקת המזון. מיצי־העיכול מופרשים מבלוטות־הרוק ומדפנות המעי האמצעי. ספיגת המזון נעשית דרך דפנות המעי האמצעי שאינן מכוסות קוטיקולה. בח״ רבים המזון המועבר דרך המעי האמצעי עטוף קרום דק, המופרש בגבול בין המעי הקדמי לאמצעי והמונע פגיעות המזון הגס בתאי המעי האמצעי. יש גם ח״ בעלי עיכול חיצון. זחלי החיפושית השחיינית Dytiscus דוקרים את טרפם בגפי־הפה החלולים ומפרישים דרכם מיצי־עיכול, הממיסים את האיברים הפנימיים של הטרף; המזון המומס נספג לתוך צינור־העיכול של הטורף. דומה לכך צורת ההזנה המצויה בח״ יבשתיים, כגון זחלי ארינמלים.

במקרים רבים תלויה תזונת הח״ בסיוע הניתן להם ע״י מיקרואורגאניזמים שונים (פטריות, חידקים וחד־תאיים), משום שהתאית, המהווה חלק גדול מגוף הצמח, אינה נעכלת ע״י רוב הח״. במעי האחורי של מיני טֶרמיטים רבים, הניזונים מעץ, חיות שוטוניות המפרקות את התאית, ומבלעדיהן אין הטרמיטים יכולים להתקיים. חלק מן המעי של חיפושיות שונות מהווה כעין תא־תסיסה, שבו חידקים מפרקים את התאית. זחלי צרעת־העץ Sirex מתפתחים בתוך העץ, אך אינם יכולים לפרק תאית; הצרעה מחדירה לתוך העץ באמצעות צינור־ההטלה, יחד עם ביציה, נבגים או קורים של פטריה, שהיא מתפתחת בעץ, והזחלים ניזונים מן התפטיר הזה. — לח״ החיים ממציצת דם בלבד, כגון פשפש־המיטה (Cimex), זבוב צֶה־צֶה (Glossina) וכינת־האדם (Pediculus), יש רקמת תאים מיוחדים (mycetoma), שבהם חיים חידקים; הללו מסייעים לקיום הח׳ ע״י יצירת ויטאמינים, בעיקר מקבוצת B, שהם חיוניים לו, ואין הוא מקבלָם במזונו.

איברי־ההפרשה של הח״ הם צינורות־מאלפיגי — צינורות סגורים בקצה הפונה אל חלל־הגוף ונפתחים אל המעי בגבול בין המעי האמצעי לאחורי. דרך דפנותיהם נקלטים מן הדם חמרי־הפסולת של חילוף־החמרים, והם מופרשים אל חלל־המעי ויוצאים עם הצואה דרך פי־הטבעת.

הפסולת החנקנית מופרשת בצורות שונות: אמוֹניה, שֶתנה וחומצת־שתן; בדומה למצוי בזוחלים ובעופות, חומצת־השתן היא המרכיב העיקרי בשתן הח״. חרקי־מים או ח״ הניזונים ממזון עשיר במים, מפרישים שתן נוזלי; ואילו מרבית הח״ מפרישים חומצת־שתן גבישית לאחר ספיגת המים שבשתן חוזרה לגוף דרך דפנות המעי האחורי או גם בחלק הקרוב למעי של צינורות־מאלפיגי.

מין ורביה. ברובם המכריע של הח״ המינים נפרדים. ידועים רק מינים בודדים שהם אנדרוגינוסיים (למשל בכנימה



ציור 8. איברי־הרביה של חרקים. 1. זכר: א. אשך; ב. צינור־הזרע; ג. שלפוחית־הזרע; ד. צינור־הזרע המשותף; ה. איבר ההזדווגות; ו. בלוטת־עזר; — 2. נקבה: ז. שחלה; ח. צינור־הביצים; ט. נרתיק; י. בלוטת־עזר; כ. תיק־הזרע; ל. בלוטת־עזר של תיק־הזרע

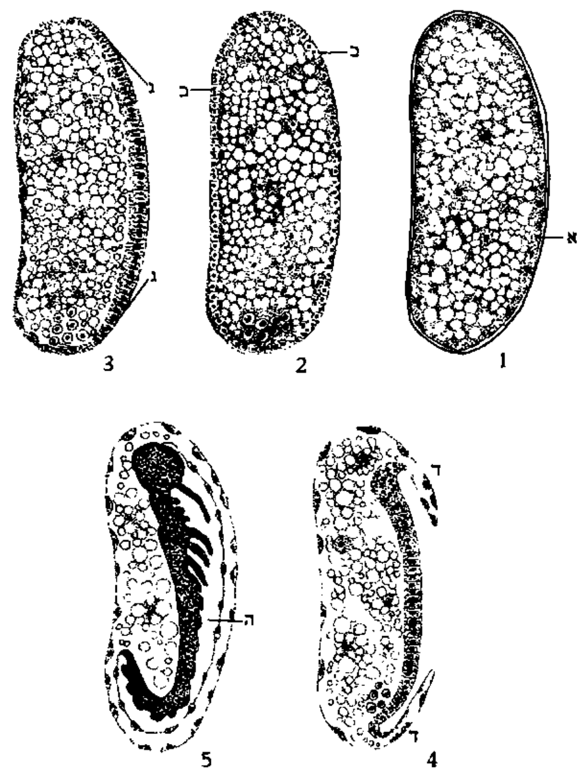
Icerya purchasi). בקבוצות מסויימות מופיעות צורות בלתי־פורות (כתוצאה מתנאֵי גדילתן), כגון הפועלות בדבורים ובצרעות החברתיות והחיילים והפועלים של הטֶרמיטים. יש מיני־ח״ שבהם אין הבדל חיצון רב בין זכר ונקבה, אך יש גם בעלי דימורפיזם מיני מובהק מבחינת הבדלים ניכרים בגודל, בציור ובצבעים (מיני פרפרים, שפיריות), בצורת המחושים (בטוואים וביתושים הפעילים בלילה מחושי הזכר מפותחים בהרבה מאלה של הנקבה). יש מקרים שבהם ההבדלים בולטים ביותר: הזכר של כנימות־המגן הוא בעל כנפיים ורגליים מפותחות, ואילו הנקבה נראית כשק־ביצים — היא חסרת כנפיים, ורגליה ומחושיה מנוונים פחות או יותר. ניוון הכנפיים בנקבה מצוי גם בח״ רבים אחרים. איברי־המין של הח״ מורכבים מאשכים ושחלות זוגיים. השחלות בנויות לרוב בשורה של צינורות ביצים (ovariole). תוצרות איברי־המין הראשוניים מובלות החוצה דרך שני צינורות המסתיימים בצינור סופי בלתי־זוגי. לאיברי־המין מצטרפות בלוטות־עזר. בזכר מסתיים איבר־המין באיבר־הזדווגות. ברוב הח״ יש לנקבות כיס הקשור לצינור מוביל־הביצים; בו נקלטים תאי־הזרע, ובו הם נשמרים זמן רב (במלכת דבורת־הדבש — כמה שנים). תוך מעבר ביצה בשֶלָה מן השחלה דרך מוביל־הביצים מַפרה אותה תא־זרע אחד, החודר לתוכה דרך פתח מיוחד. — בקבוצות אחדות של ח״ מצויה רביית־בתולים (ע״ע הַפְריה, עמ׳ 105): בדבורים ובצרעות מתפתחים מביצים

בלתי־מופרות זכרים (ע"ע דבורניים, עמ' 849), בכנימות־עלים, בכנימות־מגן, בחדקוניות ועוד — נקבות. רוב הח" מטילים ביצים; אולם יש גם מקרים שהזחל בוקע מן הביצה בעודה בגוף האם — השרצת־זחלים (למשל במיני הזבוב Sarcophaga), ויש גם שהזחל נשאר בתוך רחם־האם וניזון שם מהפרשות של בלוטות מיוחדות עד לגמר התפתחותו, והוא מתגלם מיד עם השרצתו (בזבובים Hippobosca, Glossina). במיני צרעות טפיליות קיימת רב־עובריות: מביצה אחת מתפתח מספר רב (עד כדי מאות) של זחלים.

לכל מין אפייניים מקומות מסויימים להטלת ביציו: על הקרקע ובתוכה, על צמחים ולתוכם, לתוך זבל או לתוך פגרים. ח" טפילים מדביקים לעתים קרובות את ביציהם לגוף הפונדקאי, או מטילים אותן לתוכו, ויש המטילים את הביצים לתוך תיקים מיוחדים (תיקָנים). היתושים המצוייצים מטילים ביצים בתוך מעטפת ריר. מספר הביצים שנקבה אחת מטילה בחייה הוא קטן במינים אחדים ועצום במינים אחרים — במינים של טֶרמיטים מיליונים אחדים. מספר הביצים תלוי גם במצב התזונה של הנקבה, בטמפרטורה ובגורמים אחרים.

ההתפתחות העוברית. ביצה טיפוסית של ח' עטופה קליפה (chorion) המופרשת מתאי צינור־הביצים; בקָדמתה — עפ"ר פתח או מספר פתחים, שדרכם חודרים תאי־הזרע. הביצה כרגיל עשירה בחלמון, וגרעינה נמצא במרכזה, עטוף פלאסמה. החלמון עטוף שכבת־פלאסמה דקה, החודרת גם פנימה בצורת רשת.

חלוקת־ההפחתה אינה חלה בביצה כרגיל אלא לאחר חדירת הזרע לתוכה. גרעין תא־הזרע מתלכד עם הגרעין



ציור 9. דרגות בהתפתחות העוברית של חרק: 1 התלמה ונדירת הגרעינים לפֶריפלאסמה (א); 2. יצירת הבלאסטודרמה (ב); 3. יצירת פס־הנבט (ג); 4. יצירת קפלי השפיר (ד); 5. העובר סגור בתוך חלל השפיר (ה)

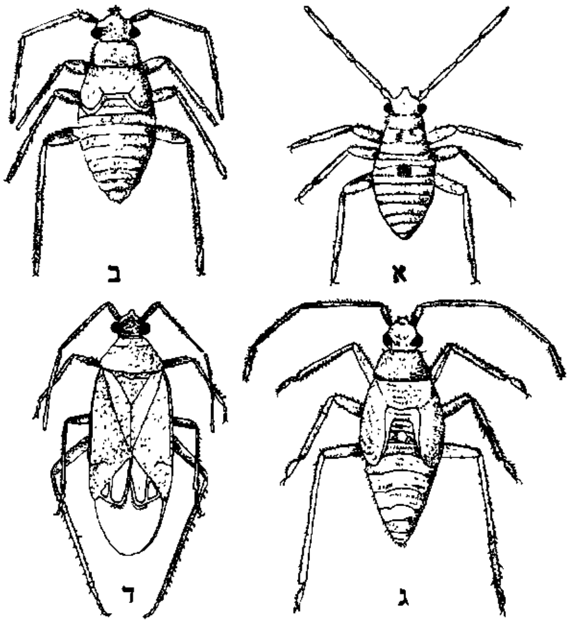
שנותר לאחר חלוקת־ההפחתה, והזיגוטה מתחילה להתחלק. הגרעינים הנוצרים בחלוקות אלה מתעטפים בפלאסמה, נודדים אל הקף הביצה ויוצרים בלאסטוֹדֶרמה חד־שכבתית. חלק מהגרעינים נשארים בתוך החלמון ומפרישים אֶנזימים להמסת החלמון. יש שכבר בשלב זה נודדים מספר גרעינים (או גרעין אחד) לחלק האחורי של הביצה ומהווים את תאי־האָם של תאי־המין.

בהשפעת מרכז־ההפעלה שבחלק האחורי של הביצה, מתעבה איזור של הבלאסטודרמה בצורת פס־אורך בצד הגחוני של הביצה: זהו „פס־הנבט", שממנו מתפתח העובר. מרכז אחר, הנמצא באיזור העתיד להתפתח לחזה (מרכז הדיפרנציאציה), משפיע על התפתחות חלקי פס־הנבט לאיברים המתאימים (ע"ע התפתחות, עמ' 714). בהמשך ההתפתחות נוצרים שני קיפולי־אורך מצדי פס־הנבט, שהם סוגרים עליו, מתלכדים ויוצרים שתי מעטפות־מגן — הסֵרוֹזה והשפיר (amnion). לאורך פס־הנבט נוצר שקע ההולך ונסגר, ופס־הנבט נעשה באופן זה דו־שכבתי: השכבה החיצונית היא האֶקטוֹדֶרמה, הפנימית — המֶסוֹדֶרמה (האֶנטוֹדרמה). מופיעים חריצי־רוחב, המחלקים את פס־הנבט ל20 פרקים: בכל אחד מפרקים אלה, פרט לראשון, מתפתח זוג גפיים עובריות. מן הזוג הראשון של הגפיים מתפתחים המחושים, הזוג השני נעלם, הזוגות 3—5 מתפתחים לגפי־פה, והזוגות 6—8 לרגלי־חזה. הגפיים באיזור הבטן נעלמות והולכות בהמשך ההתפתחות, חלקן משתמר לפעמים בצורת תוספתנים של הבטן. החלוקה לפרקים ניכרת גם במסודרמה, ובכל פרק מתפתחים שני שקיקי־קֶלוֹם. מדפנות־הקלוֹם מתפתחים איברי־המין, השרירים וגוף־השומן. חללי הקֶלוֹם, יחד עם החלל שבין החלמון ופס־הנבט, מהווים את חלל־הגוף של הח'. מערכת־העצבים מתחילה להתפתח כשתי בליטות־אורך של האקטודרמה. צדי גוף־העובר צומחים כלפי מעלה בצורת קיפולים ההולכים ונפגשים; באופן זה נוצר גב הח', והחלל המתהווה הוא חלל־המעי, הסוגר בתוכו את שרידי החלמון. מערכת הטרַכֶאות נוצרת ע"י שקיעת האֶקטודרמה פנימה.

וע"ע אֶמבריולוגיה, עמ' 867.

משך ההתפתחות העוברית אינו קבוע, מאחר שהוא תלוי בגורמים חיצונים שונים; בכוורת של דבורת־הדבש נשמרות טמפרטורה ולחות קבועות, ומשך ההתפתחות קבוע כמעט. יש שבהתפתחות הביצה חלה הפסקה („דיאפאוזה") ממושכת, הנגרמת ע"י הורמונים מעכבים או ע"י הפסקת הפרשת הורמונים (ר' להלן, עמ' 94/5). יע' דיאפאוזה גם בדרגות הזחל והגולם וגם בזו של הבוגר. התכונה להיכנס לדיאפאוזה היא אפיינית למין, והגורמים החיצונים המשפיעים על תחילתה וסיומה הם שונים במקרים שונים: הזנה בלתי־מספקת, יובש, תנודות בהארה ובטמפרטורה. אפשר להפסיק את הדיאפאוזה בכמה מקרים ע"י החזקת הביצים או הגלמים זמן מסויים בטמפרטורה נמוכה וגם ע"י גורמים אחרים. הבקיעה מן הביצים נעשית בצורות שונות: כירסום חור בביצה או הסרת מיכסה — לאורך קו מסויים שבו קליפת־הביצה דקה ביותר —, או בליעת אוויר. זחלי ח" מסויימים מצויידים בשן או בשיניים מיוחדות לצורך הבקיעה.

התפתחות הח'. הגלגול (ע"ע, עמ' 744). הדרגה הצעירה של ח' נקראת **זחל** (larva). לזחל עם גיחתו מה־ביצה אין כנפיים, ולפעמים צורתו שונה בתכלית מצורת



ציור 10. גלגול חסר של פשפש (Lygus pabulinus): א. זחל (דרגה 2); ב. זחל (דרגה 4); ג. זחל (דרגה 5); ד. בוגר

הבוגר. הזחל ניזון וגדל תוך מספר נשלים ומשנה את צורתו עד שהוא מקבל את צורת הבוגר. לפי צורתו של תהליך הגלגול הזה מחלקים את הח״ לבעלי גלגול חסר או גלגול־למחצה (heterometabola, hemimetabola) ובעלי גלגול מלא (holometabola). יש מכַנים בשם חסרי־גלגול (ametabola) את הח״ שהם חסרי כנפיים בצורתם הבוגרת, ולפיכך הזחל דומה לבוגר.

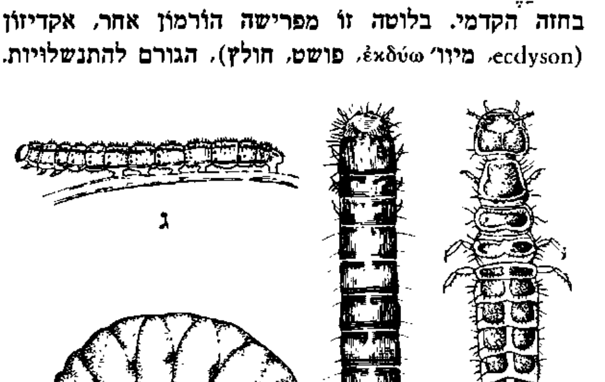
ח״ בעלי גלגול־למחצה טיפוסי הם: תיקנים, גמלי־שלמה, חגבים, חרגולים, צרצרים, פשפשים וטרמיטים. בקבוצות אלו ההבדלים בין הזחל והבוגר הם קטנים־יחסית; הכנפיים מתפתחות באופן הדרגתי ומתארכות מנֶשל לנשל; אורח־החיים של הזחל דומה לזה של הבוגר (יש קוראים לזחל כזה בשם „נִימְפה״). לקבוצה זו משייכים גם את הבריומנים והשפירית: אמנם ההבדלים בין הזחל והבוגר גדולים בהם יותר — הזחל חי במים, וצורתו שונה לגמרי מצורת הבוגר המעופף באוויר; אבל גם בח״ אלה התפתחות הכנפיים היא הדרגתית, ובהתפתחותם אין דרגת גולם (ר׳ להלן). הבריומנים (ע״ע) משילים את עורם פעם נוספת לאחר גמר התפתחות הכנפיים, ובכך הם נבדלים משאר כל הח״. זחלי הטריפסים וכנימות־המגן חסרים סימני־כנפיים חיצונים, ורק בדרגות מאוחרות יותר (קדַם־גולם וגולם) מופיעים בהם סימני־הכנפיים.

ח״ בעלי גלגול מלא הם הפרפרים, החיפושיות וקבוצות רבות אחרות. עפ״ר הזחל שונה לגמרי מן הבוגר בצורתו, במיבנה גפי־הפה והאיברים הפנימיים ובאורח־חייו. בדרגות הזחל אין להבחין בסימנים חיצונים לכנפיים; הללו מתפתחות בזחל בצורת שקיות המופנות אל תוך־גופו. עפ״ר נעדרות בזחל עיני־תשבץ. בזחל הניזון חלים כמה נשלים, ובגמר גידולו הוא פוסק לאכול והופך לקדַם־גולם (prepupa), משיל את עורו בפעם האחרונה והופך לגולם (pupa), שבו כבר נראים סימנים חיצונים של כנפיים. הגולם אינו ניזון ועפ״ר גם אינו מתנועע, אבל חלים בו תהליכים מסובכים של הריסת הרקמות של הזחל ובניית הרקמות והאיברים של הבוגר. עם גמר ההתפתחות בוקע עור הגולם, והבוגר יוצא, פורש את כנפיו, גופו מתקשה ומקבל את צורת הח׳ החפשי. ההתגלמות נעשית עפ״ר במקום־סתר — באדמה, מתחת לאבנים וכו׳. במקרים רבים הזחל טווה לעצמו לפני ההתגלמות פקעת מחוטים שהוא מפריש מבלוטות הנפתחות בשפה התחתונה, ובתוכה הוא מתגלם.

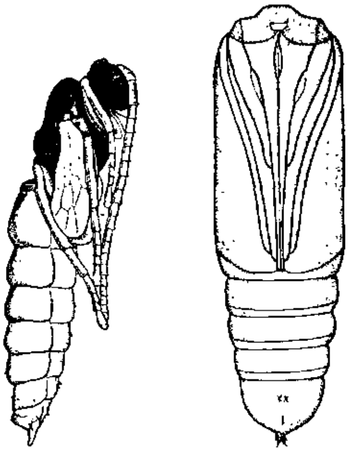
טיפוסי הזחלים הנפוצים ביותר הם: (1) זחל אמיתי, בעל ראש, 3 זוגות רגליים פרוקות ב3 פרקי־הגוף הראשונים ומספר זוגות של רגליים בלתי־פרוקות (רגליים מדומות) בפרקי־הגוף האחרים; זחל כזה מצוי בפרפרים ובצרעות־עלים. — (2) זחל ראשוני, שגופו עפ״ר פחוס מלמעלה למטה ומָארך ונושא 3 זוגות רגליים פרוקות בחזה; הבטן חסרת רגליים, לעתים קרובות נושאת תוספתנים בקצה; זחלים אלה עפ״ר טורפים. זחלי אֲרינמלים וחיפושיות רצות הם מקבוצה זו. — (3) דֶרן — זחל שגופו גלילי, בעל 3 זוגות רגליים בחזה בלבד, ובטנו חסרת רגליים או תוספתנים; כאלה הם זחלי הזִבליות. — (4) זחל תַיל, מוארך, גלילי ובעל כיסוי־גוף נוקשה ו3 זוגות רגליים קטנות בחזה: זחלי הנתו־זיות. — (5) זחל חסר רגליים בעל ראש מפותח — זחלי נמלים, צרעות ודבורים וזחלי החיפושיות היקרוניות והבר־קניות. — (6) רימות חסרות רגליים וחסרות ראש; הללו אפייניות לרבים מן הזבובים.

טיפוסי הגלמים העיקריים הם: (1) גולם חנוט, שרגליו, כנפיו, מחושיו וגפי־פיו מהודקים לגוף ומשֻווים לו צורה של חנוט מצרי; אפייני לפרפרים, יתושים וחיפושיות פרות־משה־רבנו. — (2) גולם חפשי, שבו אין האיברים החיצונים מהודקים לגוף, אלא נתונים בנרתיקים נפרדים; אפייני לדבורים, לנמלים, לצרעות ולרוב החיפושיות. גם לזבובים גולם חפשי, אלא שהזחל מתגלם בתוך עור הנשל האחרון, המתקשה ומקבל צורת חביונה.

גורמים חיצונים שונים משפיעים על מהירות הגלגול: מזון, טמפרטורה, לחות, אור. אולם הגורם הקובע והמכריע במכאניזם הגלגול הוא השפעת הורמונים (ע״ע גלגול, עמ׳ 745/6). תאים בלוטיים במוח מפרישים „הורמון מפעיל״ או „אדֶנוטרופי״, הגורם להפעלת בלוטה שניה הנמצאת בחזה הקדמי. בלוטה זו מפרישה הורמון אחר, אקדיזון (ecdyson, מיוו׳ ἐκδύω, פושט, חולץ), הגורם להתנשלויות.



ציור 11. טיפוסי זחלים: א. זחל ראשוני (חיפושית קצרת כנפי־חפיה); ב. זחל־תַיל (חיפושית־הקמח); ג. זחל אמיתי (פרפר); ד. זחל חסר רגליים (דבורת־הדבש)



ציור 12. טיפוסי גלמים: מימין — גולם חנוט (פרפר); משמאל — גולם חפשי (צרעה)

הורמון אחר מופרש מזוג גופיפים הקשורים למוח (אבל אינם חלק ממנו) ונקראים corpora allata; הורמון זה, הנקרא נֶאוֹטֶנִין (neotenine) או הורמון־הנעורים (juvenile hormone), מונע את המעבר מצורת הזחל לצורת הבוגר. כמות הנֶאוֹטֶנִין פוחתת והולכת עם גידול הזחל. בח״ בעלי גלגול חסר — הפחתה זו גורמת למעבר ההדרגתי לצורת הבוגר. בבעלי גלגול מלא — הפחתת כמות הנאוֹטנין גורמת להתגלמות, והיעדרו המוחלט גורם להפיכת הגולם לבוגר. ההורמון עשוי להופיע מחדש בבוגר, אלא שכאן תפקידיו אחרים: הוא נעשה גורם משפיע על התפתחות הביצים. — הורמונים אלה אינם ספציפיים, והשפעתם היא אחת במיני ח״ שונים. האקדיזון (נוסחה: $C_{27}H_{44}O_6$, ור׳ להלן, עמ׳ 99, I) בוֹדד בצורה גבישית; מיבנהו הכימי הובהר ביסודו: הוא שייך לקבוצת הסטֶרואידים. פעולתו ניכרת כבר במנות של $10^{-5}\mu g$.

רוב הח״ מקימים דור אחד בשנה, אך יש מינים שמשך גלגולם קצר מאד (ימים אחדים), ולעומתם יש אחרים שגלגולם ממושך: התפתחות „חיפושית־מאי״ האירופית נמשכת 3—5 שנים; באחד ממיני הציקדות בצפון אה״ב נמשכת ההתפתחות 17 שנה. גם מבחינת אורך־החיים של הבוגרים קיימים הבדלים גדולים בין המינים, וכן בין תנאֵי־חיים שונים. מיני בריומנים חיים כבוגרים רק שעות אחדות; מלכת דבורת־הדבש עשויה לחיות 4—5 שנים.

ה ט י פ ו ל ב צ א צ א י ם. יש ח״ המטילים את ביציהם על האדמה או לתוכה, באופן שהזחל הבוקע צריך לחפש את מזונו בכוחות עצמו; אולם ח״ רבים מטילים אותן במקום שבו מובטחת לזחל אספקת מזון. מיני פרפרים, זבובים וחיפושיות מטילים על הצמח שזחליהם חיים עליו או על פגרים וזבל. ח״ טפיליים מטילים על הפונדקאי או לתוך גופו. חיפושיות־הזבל מטילות את ביציהן בתוך כדורי־זבל שהכינו במיוחד (ע״ע זבליות). דבורים מכינות לצאצאיהן מלאי־מזון בקניהן. צרעות לא־חברתיות מכינות לצאצאיהן עכבישים או ח״ משותקים ע״י עקיצה, ועליהם הן מטילות את הביצים.

יש גם ח״ המטפלים ממש בצאצאיהם. נקבת הצבתנים (Dermaptera) שוהה ליד קבוצת הביצים שהטילה, כורכת עצמה סביבן ומעבירה אותן למקום אחר בשעת סכנה. היא גם שומרת על הצעירים עד שהם נעשים עצמאיים. צרעות בלתי־חברתיות מסויימות מזינות את צאצאיהן בתוספת מזון לפי הצורך.

הדרגה הגבוהה ביותר של טיפול בצאצאים מושגת בקרב ח״ חברתיים — טֶרמיטים, נמלים ומיני צרעות ודבורים. ב ח ב ר ת ־ ח״ כזאת, השוכנת בקן אחד, נמצאת נקבה אחת בעלת איברי־רביה מפותחים מאד, ורק היא מופרית, והיא המטילה ביצים. נוסף עליה נכללות בחברה מעשרות עד עשרות־אלפים נקבות־פועלות (בחברת טרמיטים גם זכרים־פועלים), שאיברי־הרביה שלהן מנוונים ביותר; הללו מטפלות במלכה ובוולדות ובונות את הקן. במינים אחדים גם המלכה מסוגלת לעבוד, ובתחילת העונה היא מחפשת מקום לבניית קן, וכן היא מגדלת את דור־הצאצאים הראשון. לעומתם, בדבורת־הדבש אין המלכה מסוגלת אלא להטיל ביצים בלבד. זכרים מופיעים בחברה רק באותה עונת־השנה שבה מופיעות גם מלָכות צעירות. בהזדווגות קולטת הנקבה הצעירה תאי־זרע מן הזכר, והללו נשמרים בכיס מיוחד זמן ממושך ומַפרים את הביצים המוטלות (ע״ע דבורים, עמ׳ 838). למלכת הטרמיטים אין כיס־זרע כזה, והיא זקוקה להזדווגויות חוזרות; משום־כך נמצא תדיר בכל קן של טרמיטים גם זכר. — מצאו שהיחס הנכון בין מספר הצורות הפוריות והבלתי־פוריות בקן של ח״ חברתיים נשמר ע״י הפרשת חמרים מיוחדים (פֶרוֹמוֹנים, ר׳ להלן) ע״י הצורות הפוריות, המעכבים את התפתחות איברי ההתרבות בפרטים נוספים מהאוכלוסיה.

לא כל מקרה של הופעת ח״ בקבוצות גדולות מעיד על חיים חברתיים המושתתים על חלוקת תפקידים. להקות ה א ר ב ה (ע״ע), למשל, מתקבצות — כתוצאה מתנאים אֶקולוגיים מסויימים — ל נ ד י ד ה משותפת, לפעמים למרחקים של אלפי ק״מ. ידועים גם מקרי נדידה של פרפרים, שפיריות, חיפושיות, כנימות־עלים ועוד.

יש מַשווים את נדידת הח״ לנדידת העופות. הנודדים בשני כיוונים בהתאם לעונות־השנה. אולם בח״ לא הוכחה נדידה כזו אלא במקרים מעטים בלבד, למשל בפרפרים מן המין Danaus plexippus: בקאנאדה נראים פרפרים אלה רק בקיץ; בסתיו הם נודדים דרומה וחורפים בחלק הדרומי של אה״ב ובמכסיקו; באביב חלק מהפרפרים שחָרפו וצאצאיהם נודדים חזרה צפונה. בא״י ניתן לראות להקות של נימפיית־החורשף (Vanessa cardui) בדרך נדידתן צפונה; פרפר זה מגיע בנדידה מאפריקה עד אירופה הצפונית. נדידת להקות גדולות של ח״ ידועה גם בשפיריות; להקות של השפירית הגדולה (Hemianax ephippiger), הנראות בא״י, נחשבות לפעמים בטעות ללהקות־ארבה.

קיימת גם נדידה בממדים מצומצמים יותר. יש בא״י פרפרים המושמדים כל חורף באיזור החוף — שתנאי האקלים בו קשים בשבילם —, וחודרים מחדש לאיזור החוף בכל אביב מעמק־הירדן ואיזור ים־המלח, כגון דנאית־סדום (Danaus chrysippus). ואילו לַבנין־הכרוב הגדול (Pieris brassicae) מושמד בא״י בקיץ, ובכל סתיו חודרים פרפרים אלה מחדש מן הצפון.

כנימות־עלים מכונפות נמשכות כלפי מעלה, אל האור האולטרא־סגול של הרקיע, מיד לאחר הנשל האחרון. בעלותן הן נישאות ע״י זרמי־אוויר לגובה רב (למעלה מ־1,500 מ׳) ולמרחקים ניכרים; כך, למשל, מגיעה הכנימה Aphis fabae מיבשת־אירופה לאנגליה. משך יצר התעופה של כנימות אלה הוא קצר: הן יורדות ומתיישבות על עלים, מתחילות למצוץ, ושרירי־התעופה שלהן מתנוונים.

ה ת נ ה ג ו ת ה ח״. מספר תאי־העצבים במערכת־העצבים של ח׳ מצומצם בהרבה ממספרם בחולייתנים, ואפשרויות התגובה של ח׳ מוגבלות בהרבה.

התנהגות הח" מוסדרת במידה רבה ע"י **אינסטינקטים** (ע"ע) — צורות קבועות של התנהגות העוברת בתורשה, שאופן יצירתן במערכת־העצבים של הח' אינו ידוע. בה' טבועות מלידה מערכות די מסובכות של תגובות המתאימות לתנאים רגילים של חייו; כדי להפעיל את התגובה המסויימת צריך הוא רק להיתקל ב„גירוי המשחרר" המתאים. לכן התנהגות הח' תלויה הרבה פחות מהתנהגות האדם בנסיון ובלמידה (ע"ע חי, עמ' 307).

לדוגמה: צרעת־החול הנקבה ממין Ammophila sabulosa חופרת מחילה בקרקע, סוגרת אותה באבנים קטנות, מחפשת זחל של פרפר, משתקת אותו ע"י מספר עקיצות בחלק התחתון של גופו, גוררת אותו אל המחילה, פותחת אותה, מכניסה את הזחל, מטילה עליו ביצה, יוצאת וסוגרת את המחילה סגירה יסודית; הזחל המשותק ישמש מזון לוולד הצרעה שייבקע מן הביצה. כל שרשרת־הפעולות הזאת נעשית בדייקנות בלי שהצרעה תראה אי־פעם כיצד התהליך מבוצע: לא היה לה כל קשר עם אמה, ולא יהיה לה קשר עם ולדה, שהרי לאחר הסגירה הסופית היא עוזבת את המקום ואינה חוזרת אליו.

ידועים גם מקרים שח' משנה את התנהגותו בתנאים שונים. למשל, נקבה של צרעת־חול אחרת, A. pubescens (campestris), אינה מציידת את הקן מראש בכל הדרוש לזחל שלה, אלא מכניסה לקן זחל קטן של פרפר, מטילה עליו ביצה וסוגרת את המחילה. לאחר ימים אחדים היא חוזרת ובודקת את המחילה: אם בקע הזחל מביצתה — היא מביאה למקום מזון נוסף; אם לאו — היא עוזבת את המקום וחוזרת למחרת לבדיקה נוספת. צרעה זו מטפלת במספר קנים בעת ובעונה אחת, ונוהגת בכל קן לפי המצב בזמן סיור־הביקורת. אם משנים את מצב הקן לאחר שהצרעה בדקה אותו, מטפלת בו הצרעה בהתאם למצב ששרר בו בזמן ביקורה האחרון.

הח' מגיב בתגובות פשוטות על אותם שינויים בתנאי־הסביבה שאינם משמשים „משחררים" לשרשרת רצופה של תגובות אינסטינקטיוויות. לדוגמה: הטמפרטורה האופטימאלית לכינת־הבגדים היא 30°, ובטמפרטורה זו היא מתקדמת פחות או יותר בקו ישר; אם משנים את הטמפרטורה ל־28° או 32°, היא פונה תחילה לצדדים, ולאחר זמן־מה מתרגלת לשינוי ומוסיפה להתקדם בקו ישר; כשהשינוי הוא ניכר מאד, היא פונה במהירות אחורה.

הח" מסוגלים להבחין במחושיהם באיזה צד של הגוף נמצא מקור־ריח. אם הריח הוא רצוי, הם נעים לעברו באופן שציר התנועה לכיוון הגירוי נמצא בין שני המחושים.

מהתנהגות הח" אפשר להסיק, שקיימת בהם גם יכולת של למידה וזכירה. לדוגמה: זחלי שפיריות מסוג Anax למדו לקשור קבלת מזון עם נוכחות המטפל על־יד האקוואריון ועשו תנועות של קבלת מזון עם הופעתו, עוד לפני שראו את המזון. פועלות צעירות של דבורת־הדבש עורכות „תעופת הכרות" בסביבת הכוורת, דבר המסייע להן אח"כ למצוא את הדרך אליה.

יש ח" המסוגלים לכוון את תנועתם לפי אור־השמש גם כשהשמש אינה נראית ביום מעונן — כנראה לפי קיטוב האור המגיע מן השמים. נמלים נעזרות הן בחוש־הראיה והן בחוש־הריח במציאת דרכן — הן נוגעות במחושיהן בדרך ובודקות את עקבות הנמלים שעברו בה.

תכונה מעניינת מאד של הח" היא „**השעון הפנימי**" שלהם; לדוגמה: דבורים אספניות, שנתנו להן מי־סוכר בשעה קבועה של היום, לא היו פעילות כל היום ויצאו לפעולה באותה שעה בלבד. תיקנים מסוג Periplaneta, הפעילים בלילה, המשיכו כמה ימים להיות פעילים בשעות הקבועות גם כשהוחזקו בחושך רצוף או באור רצוף; במקרה זה נמצא, שהפעילות נגרמת ע"י הורמון המופרש מתאים נורוסקרטוריים שבגנגליון התת־לועי. ע"י הזרקת דם מתיקן פעיל לתיקן לא־פעיל אפשר היה לעורר את האחרון לפעולה. ח" המכוונים את תנועתם לפי השמש מסוגלים להמשיך בכיוון הנכון גם כשסגרו אותם למספר שעות בלי שיכלו לראות את השמש, כאילו היו מסוגלים „לחשב" מה היה השינוי במצב השמש במשך הזמן שהיו כלואים (ע"ע דבורים, עמ' 836).

המכאניזם הפיסיולוגי, שעל קצביותו — כפי שמסתבר — מושתתת פעולתו של השעון הביולוגי, עדיין לא נודע. העובדה ששינויי טמפרטורה עשויים להחיש או להאט את מהלכו של „שעון" זה מרמזת לכך, שביסודו מונחת המהירות של ראקציות כימיות מסויימות בחילוף־החמרים.

יה. ק.

ח" **חברתיים** (ע"ע **זואוסוציולוגיה**). על טיפוס זה נמנים *מינים מקבוצות סיסטמתיות שונות שבמחלקת הח"*. בסדרת הטרמיטים (ע"ע) כל מיניה (כ־2,000) מאורגנים בחברות; בסדרת הדבורניים (ע"ע) משתייכים לחברתיים משפחת הנמלים (ע"ע; כ־6,000 מינים), ומן הדבורים (ע"ע, עמ' 830—842, 842/3), הMeliponinae והBombidae והסוג Apis ומספר מינים של צרעות (ע"ע).

חברה ולהקה. לעומת התלהקויות זמניות (ע"ע ארבה) הנוצרות מסיבות שונות, כגון: רביה, נדידה, הגנה, התלהקויות־שינה, התלהקויות־הזנה וכד', שהן מתפזרות לאחר תקופה מסויימת — חברות־ח" הן יציבות וקבועות. החברה מאופיינת ע"י קשרי משיכה הדדית בין כל פרטיה; כל פרט מהווה גירוי לחברה, והחברה מצדה מהווה גירוי לגבי הפרט. קיימת תלות הדדית בין פרטי החברה, ואין הם מסוגלים לחיות חיי בדידות; ואילו פרטי הלהקה הזמנית מתקיימים גם מחוצה לה.

בניגוד להתלהקויות, שהן קולטות פרטים נוספים מאותו המין — לשון אחרת: הן פתוחות לפרטים מחוץ ללהקה —, החברה האמיתית היא **סגורה**: אין היא מקבלת לתוכה פרטים נוספים מן החוץ, אף אם הם בני אותו המין.

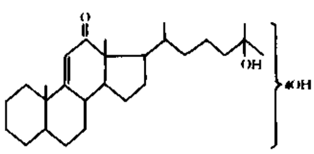
החברה מתרכזת מסביב לקן החברתי, שיש לו כוח־משיכה לגבי כל בני־החברה. סימנה המובהק של החברה — דיפרנציאציה של מעמדות וחלוקת העבודה ביניהם. האירגון החברתי מתבטא בתיאום ההדדי של הפעולות השונות של בני־החברה — בניה, טיפול בצאצאים, אספקת מזון, הגנת הקן, אירגון „מסעי־שוד" ועוד. איחוד החברה וההתאמה בין הפעולות במסגרתה מושתתים על כושר מסירת הודעות מפרט לפרט וכושר הערכת צרכי החברה ע"י הפרט הבודד. כל פרט מוגבל לפעולת־חיים מסויימת (או לפעולות־חיים מסויימות), ושייכותו המעמדית קבועה. ההגבלות בביצוע פעולות־חיים שונות נובעות מהבדלים מורפולוגיים בין בני המעמדות השונים. יש שמקורם של הבדלים אלה בגורמים הפועלים כבר בתקופת הגלגול (התפתחות הביצה, הזחל והגולם), ובמקרים אלה ההגבלה קיימת ועומדת מתחילת חיי הבוגר; למשל: גודל ראשן של נמלים־חיילים אינו

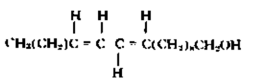
מאפשר להן פעילות רגילה בקן; מלכות־הדבורים מחוסרות איברים לאיסוף מזון, ואילו נקבות־פועלות מוגבלות מבחינת כושר־הרביה. אולם במלכות הנמלים והטֶרמיטים ההגבלות נובעות מהתפתחות מופרזת של השחלה במשך חייה של הנקבה, ולפיכך עדיין אין הגבלות אלו חלות על מלכות צעירות.

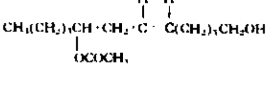
יש שזחלים חיים בצוותא אף ללא אירגון חברתי, כגון זחלי טוואי־התהלוכה של האורן (Thaumatopoea wilkinsoni) וטוואי־האלון (Eriogaster phillipsi): הזחלים טווים קן בין ענפי־העץ, עוזבים אותו בשורה ארוכה לשם אכילה, וחוזרים אליו יחד.

מנגנון של תקשורת בין ח״ — הן בין פרטים והן במסגרת של חברת־ח״ שלמה —, שכמוהו לא נודע בעולם החי עד לפני שנים מועטות, נתגלה בדמות ה פ ר ו מ ו נ י ם (pheromones, מיוו׳ φέρω, נושא, מעביר). אלה הם חמרי־פעולה ספציפיים, המיוצרים בח׳ ומופרשים ממנו ומשפיעים על התפתחותם האנאטומית או על התנהגותם הפיסיולוגית של ח״ אחרים מאותו המין, הנמצאים בריחוק־מקום ממנו. מבחינת הספציפיות של המיבנה ושל הפעילות שלהם ושל הפקתם בבלוטות מיוחדות של גוף החי הם דומים ל ה ו ר מ ו נ י ם (ע״ע; וע״ע הפרשה פנימית); אולם הם נבדלים מהם בכך, שאינם פועלים את פעולתם בגוף המייצר אותם אלא בגוף זולתו. הפֶרומונים הם חמרי־הפעולה בעלי העצמה הרבה ביותר הידועים לנו: פעולתם כבר ניכרת במנות שהן קטנות מן המנות המינימאליות הנדרשות לאבחנת פעולתו — הכימית או הפיסיולוגית — של כל חומר אחר.

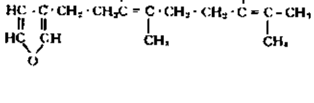
לקבוצה זו של חמרים שייכים בראש וראשונה חמרי המשיכה המינית של הה״; הם מופרשים מן הנקבה, וריחם מושך אליה את הזכר ממרחקים ניכרים. חומר כזה מופרש, למשל, מבלוטות־ריח הנמצאות בקצה בטנן של נקבות טוואי־המשי (Bombyx mori). בּוּטֶנַנְט (ע״ע) וחבריו הצליחו לבודד מבלוטות של ½ מיליון נקבות כ־12 מ״ג של חומר זה בצורה נקיה; הם קראו לו בשם בּוֹמבּיקוֹל (bombycol) וזיהוהו ככוהל הבלתי־רווי (בעל 2 קשרים כפולים מצומדים) II. פעילותו של חומר זה תלויה במידה רבה בסידור הסטֶרי ליד הקשרים הכפולים — מערך־טְראנס או מערך־ציס. עָצמת הפעולה היא מדהימה: מקלזכוכית, שנטבל בתמיסה שהכילה 10^{-12} מ״ג של II במ״ל, עורר לפעולה זכר שנגע בו במחושו; במקרה זה ניתן לחַשב, שרק מולקולות מעטות — אולי רק מולקולה אחת — פגעו בכל תא־חוש. כיוצא בו נמצא וזוהה חומר־המשיכה המיני של העש Porthetria dispar (III); גם פעולתו הומחשה בניסוי מעבדתי במנה של 10^{-12} מ״ג, ואף בניסוי־שדה במנה של 10^{-7} מ״ג.


I


II


III

$CH_3CO\cdot(CH_2)_5CH=CH\cdot COOH$ IV


V

$CH_3(CH_2)_4\cdot CO\cdot CH_3$ VI

מ ע מ ד ו ת ו ח ל ו ק ת ־ ה ע ב ו ד ה. את פעולות הבניה, ההזנה והטיפול בצאצאים מבצעות בחברות דבורים ונמלים הנקבות, בקֶרב הטֶרמיטים — גם זכרים. בנות מעמד־הפועלות ב ד ב ו ר ת ־ ה ד ב ש אחידות מבחינת מיבנהן, וחלוקת־העבודה ביניהן בתנאים רגילים תלויה בגיל הפועלת ונקבעת בהתאם לצרכי החברה. רוב זמנה של הדבורה מוקדש לסיורים בכוורת, כשהיא קולטת אינפורמאציה על מצב הקן והרימות. בהתאם לצרכים ברגע מסויים היא עשויה לעבור מעבודת־ניקוי לטיפול בזחלים ולבניה. המצב הפיסיולוגי של הבלוטות קובע את סדר התפקידים ואת המעבָר מבניה וטיפול לאיסוף־מזון, אך — מצד שני — צרכי החברה משפיעים על המצב הפיסיולוגי עד כדי חידושן של בלוטות רוק ודונג שכבר התנוונו בשלב־חיים זה. אם מסלקים מן הכוורת את כל הפועלות הצעירות וגורמים עי״כ מחסור במטפלות, משפיע דבר זה על האוגרות — שכבר הפסיקו להפריש רוק ודונג — לחזור לעבודות הטיפול (ע״ע דבורים).

לפֶרומונים תפקיד חשוב, ואולי מכריע, באירגונה ובליכודה של חברת־הדבורים ובהסדרת היחסים המספריים בין הכיתות השונות בחברה; והוא־הדין בקרב ח״ חברתיים אחרים. מלכת־הדבורים מפרישה פֶרומונים („חומר־המלכה״) מבלוטות לסתותיה העליונות; החומר נמרח על גופה, והפועלות מקבלות אותו ע״י ליקוק המלכה. „חומר־המלכה״ מושך את הפועלות למלכה (ע״ע דבורים, עמ׳ 837 וציור 10), מונע אותן מלבנות תאי־מלכות נוספים ומונע את התפתחות השחלות בהן. הוא מכיל את החומצה הקטונית הלא־רוויה IV. כשהמלכה אינה בכוורת, או כשמונעים את מגע הפועלות עמה — ז״א עם חומר־המלכה —, מתחילות הפועלות לבנות תאי־מלכה, ובקצתן מתפתחות שחלות.

במעמדות ה נ מ ל י ם (ע״ע) בולטים יותר ההבדלים בצורה החיצונית. קיים מעמד של חיילים (גם הם נקבות), הנבדל במיבנה הראש ובגודל משאר הפועלות. בין הפועלות אפשר להבחין בקבוצות שונות, הנבדלות זו מזו בגודל וגם במידת התפתחותה של השחלה. אין גבול ברור בין קבוצות אלו, אלא נמצאים גם פרטים בעלי גודל בינוני, באופן שמתקבלת סדרת־גדָלים רצופה. חלוקת־העבודה תלויה גם בגיל, גם בגודל וגם בהתרגלות לפעולה מסויימת. קיימת נטיה של פרטים גדולים לעבודות־חוץ, ושל הקטנים — לעבודות־פְנים. בדומה לפועלות־הדבורים גם הנמלים הצעירות מתחילות בעבודות בקן, והמבוגרות עובדות בחוץ. אולם אין גבול קבוע בין שתי קבוצות אלו, והנמלים מסוגלות לעבור מסוג אחד של עבודה לסוג השני. החיילים רוב זמנם בחוץ. מקצת פועלות מסוגלות גם להטיל ביצים. רוב הזכרים מתפתחים מביצי הפועלות ולא מביצי המלכה. חלק מביצי הפועלות מיועד להזנה.

גם בחברת ה ט ֶ ר מ י ט י ם (ע״ע) קיימים בקֶרב המבוגרים הלא־פורים פועלים וחיילים (זכרים ונקבות). בניגוד לרימות הנמלים והדבורים, שאינן מסוגלות לקיום עצמאי וזקוקות לטיפול, מסוגלות נימפות הטרמיטים לעבוד מיד לאחר הבקיעה. יש מינים של טרמיטים, שבהם אין פועלים מבוגרים, אלא הזחלים משמשים כפועלים. התפתחות המעמדות השונים מכוונת ע״י גורמים גנטיים, ע״י ההזנה, ע״י ההפרשה ההורמונאלית וע״י היחסים הכמותיים בין המעמדות בקן.

הדיפֶרֶנציאציה של המעמדות בטרמיטים אינה תורשתית:

אותם הזחלים עשויים להתפתח לפרטים בעלי־כנפיים — זכרים ונקבות —, לחיילים ולנקבות לא־פורות. בטרמיטים עילאיים המעמד נקבע בשלבים מוקדמים של ההתפתחות ואינו ניתן לשינוי לאחר מכן; בטרמיטים ירודים חלה הדיפרנציאציה של המעמדות בשלבים מאוחרים יותר, והם נהפכים למעמד זה או אחר בהתאם לצרכי החברה. זחלי הטרמיטים מקבוצת Calotermes משמשים מעין עתודה לכל המעמדות בחברה. בזחלים אלה נתגלתה תופעה יוצאת־דופן של התפתחות נסוגה: הנימפות עשויות לחזור לשלב של אותם זחלים שמהם התפתחו. התפתחותם של זחלים אלה לפרטים מיניים תלויה בהפרשה הורמונאלית. ההורמון מופרש רק בחברה מיותמת, ז"א — שמלכתה מתה. בנוכחות של זכרים ונקבות הפֶרומון משפיע על ה-corpora allata של ה-pseudergates, והם מפרישים סוג הורמון אחר, הגורם להיווצרות החיילים. הזוג הפורה היחיד בקן — זכר ונקבה יחד — הוא המפריש מפי־הטבעת פֶרומון, הנקלט ע"י שאר תושבי הקן (דרך הפה) ומונע התפתחות פרטים פורים נוספים. הזכר מפריש חומר המונע התפתחות זכרים פורים נוספים, והנקבה — נקבות פורות נוספות. כשנמצא בקן רק אחד מבני־הזוג, אין העיכוב מוחלט: נוכחות בן־הזוג השני דרושה לשם הפרשת הפרומון בכמות מספקת.

בנמלה Formica rufa הנקבות הפורות מתפתחות רק באביב; לאחר תקופת המנוחה החרפית עולה הפרשת בלוטות־הרוק של המטפלות, והן מספקות סוג מזון המאפשר התפתחות של פרטים מיניים. בהיעדר מלכה מקבלים הזחלים את המזון המיועד לה ונוצרים התנאים הנאותים להתפתחותה של מלכה חדשה. בקן של F. rufa נמצאות מלָכות אחדות, אבל רק אם יש יותר מ2,000 פועלות למלכה אחת — מתפתחת מלכה חדשה; יחס זה קובע את הספקת המזון הדרוש לגידולה של מלכה. — שיווי־המשקל בין המעמדות בחברה נשמר לא רק ע"י הכְוונת הגידול, אלא גם ע"י חיסול הפרטים המיותרים.

ה ק מ ת ה ק ן ותפקיד הרביה מוטלים על הפרטים המיניים. המלכות הזקנות אינן משתתפות בעבודות אגירה ובניה, אולם מַלכות הנמלים והטרמיטים מסוגלות להקים חברה חדשה ללא עזרתן של פועלות. לעומת זה אין מלכת־דבורים בודדת מסוגלת להקים חברה, והיא עוזבת את הכוורת בליווי קבוצת פועלות, שהן מוצאות מקום־מגורים חדש, בונות את התאים ומספקות מזון לחברה. בחברת דבורת־הדבש עוזבת את הכוורת המלכה הזקנה, ואילו בחברות הדבורים מסוג Meliponinae ובחברות הנמלים והטרמיטים העוזבות הן מלכות צעירות. יש מינים שבהם המלכה הצעירה מסוגלת לספק מזון לעצמה ולרימות. במינים אחרים אף מלכה צעירה אינה מסוגלת לספק מזון, אולם היא מסוגלת לעמוד ברעב ממושך, בנצלה את שומן גופה וגם חלק מן הביצים להזנתה ולהזנת הרימות. אך גם בין הנמלים יש מינים רבים שמלכותיהם זקוקות לעזרה בהקמת הקן. על רקע זה התפתחה תופעה של טפילות: המלכה פולשת לקן אחר, הורגת את מלכתו ומטילה ביצים, שבהן מטפלות הפועלות הזרות; הקן נהפך לקן מעורב, ובמשך הזמן — במידה שהפועלות הוותיקות מתות — לקן המלכה הפולשת.

ה ק ן ה ח ב ר ת י הוא פרי עבודתם של רבבות פרטים. לא כל פעולות הבניה הן מותאמות, ויש שפרט אחד הורס מה שבנה פרט אחר; אך בסיכום נמצאת תכנית־הבניה מושלמת. הפרטים העוסקים בבניה אינם מתקשרים זה עם זה, אלא מסיירים בקן ובודקים את מצב הבניה, ופעילותם נקבעת בהתאם למצב זה. מבּחינת הגודל והמיכנה המסובכים ביותר הם קִני הטרמיטים. יש מהם העשויים לקיים מעַין מיזוג־אוויר בתוכם. גם קני־נמלים מותאמים לשמירת טמפרטורה ורטיבות מסויימות. חדירת גוף זר והריסת הקן מעוררות מיד פעולות־תיקון מאורגנות, המחזירות את המצב לתיקנו.

ה ת ק ש ו ר ת ב ח ב ר ה. למסירת הודעות מפרט לפרט חשיבות מכרעת באירגון החברה. במינים שונים קיימים צורות ואֳפנים שונים של מסירת הודעות. הצורה הפרימיטיווית והנפוצה ביותר היא ה ה ז נ ה ה ה ד ד י ת: אותו פרט גם מאכיל פרטים אחרים וגם מקבל אוכל מהם. בבדיקה אחת נמצא, למשל, שדבורה אחת האכילה פרטים אחרים 7,651 פעם, ובאותו זמן קיבלה 8,263 פעמים אוכל מפרטים אחרים. ההזנה ההדדית מַקנה אינפורמאציה על טיב המזון הנמצא בסביבה ומאפשרת הכְּוונה אל המזון הטוב ביותר. הפועלות המספקות מים לכוורת מקבלות ע"י ההזנה ההדדית אינפורמאציה על תצרוכת המים. המטפלות במלכה ע"י חילופי־מזון מעבירות את פֶרומון־המלכה (ר' לעיל, עמ' 100; וע"ע דבורים, עמ' 837) לפרטים שאינם באים בקשר ישיר עם המלכה, ועמו הן מעבירות אינפורמאציה על נוכחות המלכה בקן או על העדרה, ואינפורמאציה זו קובעת את צורת הפעילות של הפרטים. ההזנה ההדדית מעניקה לבני־החברה ריח מיוחד, שבו הם מכירים זה את זה ובו הם מבדילים בין בני־חברתם ובין פרטים זרים. נמצא, שההזנה ההדדית שומרת על איחוד החברה ועל ייחודה, מונעת התפתחות פרטים מיניים מיותרים בחברה בהימצאן של מלכה או של מלכות ומכַוונת כלפי התפתחות של פרטים מיניים נוספים בהעדר מלכה.

ה פ צ ת ־ ר י ח גם היא צורת אינפורמאציה בחברה, הן ריח הנדבק לגופם של החי" מהסביבה והן הנפרש מן החי' עצמו. ריח הפרחים, הנדבק לשערות בטנה של אוגרת, מודיע על סוג המזון המצוי; ריח כיס־הבושם של הדבורה מַקנה אינפורמאציה על הקירבה למקור המזון ועל כניסה לכוורת. נמלים ודבורי־Meliponinae מסַמנות את הדרך למקור המזון המצוי בטיפות ריחניות, כשבלוטות־הרוק או בלוטות מיוחדות מפרישות את חומר־הסימון; בקבוצות מסויימות באה ההפרשה מן המעי האחורי. הנמלים משתמשות בחֳמרי־ריח גם לגיוס בקן וגם לאזעקה. יש מינים שבהם אותו חומר — רק בריכוזים שונים — משמש גם חומר־אזעקה וגם חומר ציון־דרך, אך יש גם מינים המפרישים חומר מיוחד לאזעקה. חמרי־הגיוס וחמרי ציון־הדרך הם ספציפיים לכל מין, לעומת חמרי־האזעקה, הנקלטים, בדרך־כלל, גם ע"י מין זר כאינפורמאציה לאזעקה.

„חמרי־אזעקה" אחדים בודדו וזוהו מבּחינת מהותם הכימית. כזה הוא, למשל, הדֶנדרולאזין (V) מן הנמלה Lasius fuliginosus, תרכובת פוראנית־טֶרפֶנואידית. במקרים אחרים פועלים כחמרי־אזעקה טֶרפֶנים (ע"ע) אחרים, כגון ציטראל או ציטרונֶלאל, ואפילו חמרים פשוטים למדי, כגון n־הֶכּסאנון (VI); ר' נוסחות לעיל, עמ' 99.

על א י נ פ ו ר מ א צ י ה ע " י ת נ ו ע ו ת בדבורים — ע"ע, עמ' 834—836. גם במינים של נמלים הוכחה מציאותה של מערכת של תנועות שונות לציון אזעקה או בקשה

להאכלה, של תנועות המציינות אַגרֶסיוויות או של תנועות־הכנעה, וכד׳.

מגע ישיר בין הפרטים, הקשות של מחושים וסיבובי־ראש מסויימים מַקנים גם הם אינפורמאציה מסויימת לבני־החברה, אך לא תמיד ידוע לנו התוכן של אינפורמאציה זו. מעט מאד ידוע על מסירת הודעות ע״י **קולות** בחברות הח״. הוכח, שבקרב דבורי־Meliponinae הקולות מקנים אינפורמאציה מסויימת. קליטת הקולות ע״י מינים אחרים מוטלת בספק; מניחים שהקולות נקלטים בעקיפין — ע״י זעזועי הקרקע.

אין לראות בצורת החיים של הח״ החברתיים חידוש גמור לעומת זו של הח״ החיים בבדידות. גם בקרב האחרונים בתקופת הרביה מתקשרים הזכר והנקבה, והצלחת הזדווגותם תלויה בשיתוף־הפעולה ביניהם; כמו־כן ההתקשרות ההדדית בין הורים וצאצאיהם ודאגת הראשונים לאחרונים הן תופעות הקיימות גם במינים החיים בבדידות. שלבי־ביניים בין משפחה לחברה מצויים בין הצרעות החיות בבדידות.

חלוקת־העבודה בקרב החברה והתאמת הפעילות של רבבות פרטים באופן הנראה כביצוע של תכנית מכוונת עוררו באדם התפעלות — מימי־קדם ועד למחקר החדיש. לפָנים ראו את התופעות האלה כביטוי להתפתחות פסיכית היוצאת מגדר הרגיל בעולם־החי. הירבו באנאלוגיות בין גידול־המקנה בידי האדם לבין ניצול הכנימות ע״י נמלים, בין גידול עוֹבש ואיסוף גרעינים בחברת ח״ לבין החקלאות אצל האדם, בין העבדות והמלחמות בחברה האנושית לבין תופעות מקבילות להן בחברת הנמלים.

אנאלוגיות אלו מוטעות כולן, משום שיסודות קיומן של חברות־הח״ ושל החברה האנושית שונים אלו מאלו בתכלית. אירגון החיים והתרבות החברתית באדם מבוסס על **כושר־למידה**; הפעילות הנראית כמקבילה לכך בח״ החברתיים טבועה בהם מלידה, ואילו כושר־למידתם אַפסי או עכ״פ מוגבל מאד. הציוויליזאציה והמדע משנים את אורח־חייו של האדם ויוצרים צורות חדשות של בניה, חקלאות ותעשיה; בח״ החברתיים צורות ההתנהגות קבועות ואינן ניתנות לשינוי יסודי. כושר ההתאמה לשינויי הסביבה מוגבל מאד, וברוב המקרים גורם השינוי לחיסול החברה. המחקר האֶתולוגי החדיש (ע״ע חי: התנהגות בעה״ח) משתדל להס־ביר את ביצוע כל הפעולות של הח״ החברתיים — ובכלל זה את עצם האירגון החברתי — ע״י צירופי גירויים ותגובות ושרשרות־רֶפלֶכסים (וע״ע אינסטינקט; פסיכולוגיה: פסיכו־לוגיה של בע״ח).

ר. של.

סיסטמאטיקה. לִינֶה (ע״ע) הגדיר לראשונה את מחלקת הח״ הגדרה מדוייקת וחילק אותה ל7 סדרות:

(1) Coleoptera — חיפושיות,
(2) Hemiptera — פשפשניים,
(3) Lepidoptera — פרפריים,
(4) Hymenoptera — דבורניים,
(5) Diptera — דו־כנפיים,
(6) Neuroptera — ארינמליים,
(7) Aptera — חסרי כנפיים.

המיון החדיש של הח״ ראשיתו בשיטתו של בְּרַאוּאֶר (Brauer; 1885), שיסודותיה הם: (1) מציאותן או היעדרן של כנפיים; (2) צורת גפי־הפה; (3) הגלגול; (4) מספר צינורות־מאלפיגי; (5) טיב הכנפיים, פרקי־החזה וכמה סי־מנים משניים נוספים. בראואר חילק את הח״ חלוקה בסיסית ל2 תת־מחלקות: (א) חסרי כנפיים — שבה סדרה אחת בלבד, ו(ב) בעלי כנפיים — שבה הבחין 17 סדרות, מחו־לקות ל2 קבוצות, המקבילות (בערך) לבעלי גלגול חסר ובעלי גלגול מלא (בשיטות המקובלות היום). חוקרים רבים פיתחו והרחיבו את המערכת של בראואר. חשובה ביותר היתה ההבחנה של שארפ (Sharp; 1899) בין סדרות של בעלי כנפי־חוץ (Exopterygota) ושל בעלי כנפי־פנים (Endo-pterygota) — על־סמך התפתחות הכנפיים מעיקרן מחוץ לגוף או הישארותן בפנים עד להתגלמות; הוא אף התחיל בחלוקת תת־מחלקת חסרי הכנפיים למספר סדרות. מאז הוצעו מערכות־מיון שונות, הנבדלות זו מזו בפרטים בלבד; מספר הסדרות בהן נע בין 22 ל34, ועדיין לא הושגה אחדות דעות בין הזואולוגים בדבר חלוקת מחלקת הח״ לסדרות. — רובם המכריע של מיני־הח״ כלולים בקבוצת בעלי הכנפיים בעלי גלגול מלא.

להלן אחת ממערכות־המיון הרווחות היום באֶנטומולוגיה (תת־מחלקות וסדרות):

I. חסרי כנפיים (ע״ע) — Apterygota
1. זנבזיפים — Thysanura
2. פרוטורים — Protura
3. דו־זיפים — Diplura
4. קפזנבים — Collembola

II. בעלי כנפיים — Pterygota

א. בעלי גלגול־למחצה — Hemimetabola
5. בריומנים (ע״ע) — Ephemeroptera
6. שפיריות (ע״ע) — Odonata
7. גדותניים — Plecoptera
8. — Grylloblattodea
9. חגבניים (ע״ע) — Orthoptera
10. מקלונים — Phasmida
11. צבתניים (ע״ע) — Dermaptera
12. אֲמביות — Embioptera
13. תיקנים (ע״ע) וגמלי־שלמה (ע״ע) — Dictyoptera
14. טרמיטים (ע״ע) — Isoptera
15. — Zoraptera
16. כיני־עצים — Psocoptera
17. כינים נושכות — Mallophaga } (ע״ע כנים)
18. כינים מוצצות — Siphunculata }
19. פשפשניים (ע״ע) — Hemiptera (Rhynchota)
20. טריפסים (ע״ע) — Thysanoptera

ב. בעלי גלגול מלא — Holometabola
21. ארינמלים (ע״ע) — Neuroptera
22. ארוכי־כנף — Mecoptera
23. פרפריים (ע״ע) — Lepidoptera
24. שעירי־כנף — Trichoptera
25. זבובניים (ע״ע) — Diptera
26. פרעושים (ע״ע) — Siphonaptera
27. דבורניים (ע״ע) — Hymenoptera
28. חפושיות (ע״ע) — Coleoptera
29. כנף־מניפתיים — Strepsiptera

קיומן העצמאי של כמה מן הקבוצות הקטנות שבמערכת זו כסְדרות בפני־עצמן מוטל בספק ושנוי במחלוקת. יש טאכּסוֹנוֹמים שמצרפים אחדות מן הקבוצות הללו יחד לסדרה או לכמה סדרות, ויש שמצרפים אחדות מהן כמשפחות לסדרות אחרות.

גְּדוֹתָנִיים (Plecoptera) — קבוצה של כ1,500 מינים, החיים תמיד בקרבת מים. זחליהם נמצאים בתוך מים

זורמים מתחת לאבנים; הם דומים לזחל ראשוני, והם צמחונים או טורפים. הבוגרים בעלי מחושים ארוכים וגפי־פה לועסות חלשות; עפ״ר אינם ניזונים כלל, מיעוטם ניזונים מחזזיות ואצות. 2 זוגות כנפיים קרומיות; כושר־התעופה מצומצם.

Grylloblattodea — קבוצה שאינה כוללת אלא כ10 מינים, החיים בהרים מתחת לאבנים. הזחלים דומים לבוגרים. הללו בעלי מחושים מפותחים, גפי־פה לועסות, רגליים שוות; עיניהם מנוונות או חסרות לגמרי, וכן הם חסרי כנפיים. לנקבות צינור־הטלה מפותח בקצה הבטן.

מקלונים (Phasmida) — ח״ גדולים בצורת מקלון, ענף או עלה; עפ״ר חסרי כנפיים. כל הרגליים שוות ומשמשות להליכה או לטיפוס. יש כוללים קבוצה זו בסדרת החגבניים (ע״ע, עמ׳ 135).

אַמביוֹת (Embioptera) — כ150 מינים טרופיים ותת־טרופיים, ח״ קטנים (4—20 מ״מ), שגופם דמוי־גליל ורך; הזכרים בעלי כנפיים, הנקבות חסרות כנפיים. ברגליים הקדמיות בלוטות להפרשת משי, שממנו הח״ טווים סיבים. הם בורחים מפני האור וחיים מתחת למחסה — אבנים, קליפות־עצים וכד׳ — בתוך מינהרות־משי, מוצרי איברי־הטוויה שלהם. ניזונים מרקב־צמחים. — יש כוללים גם אותם בחגבניים. — לפנים היו משייכים לסדרת החגבניים גם את **התיקנים** ו**גמלי־שלמה**.

Zoraptera הם קבוצה של כ15 מינים זעירים (פחות מ3 מ״מ), החיים מתחת לקליפות־עצים או ברקבובית באיזורים הטרופיים.

כִּני־עצים (Psocoptera) — כ1,000 מינים של ח״ קטנים או זעירים, החיים על עצים או על הקרקע וניזונים מחומר אורגאני מת, בין השאר מגופות משומרות של בע״ח, מצמחים מיובשים, מדבק של כריכות־ספרים וכד׳; לפיכך הם גורמי־נזקים לאוספים של בע״ח וצמחים ולספריות. מהם בעלי כנפיים, ומהם חסרי כנפיים.

סדרת **הפשפשניים** (Hemiptera) כוללת 2 תת־סדרות: שְׁווי כנפיים (Homoptera) ובעלי כנפיים שונות (Heteroptera). לפי שיטות־מיון אחרות אלו הן 2 סדרות נפרדות, והשם Hemiptera מיוחד לשניה בלבד.

ארוּכּי־כנף (Mecoptera) — כ300 מינים של ח״ בינוניים עד גדולים, דמויי־יתושים, אולם בעלי 2 זוגות כנפיים או חסרי כנפיים; קצה־הבטן של גופם המוארך של הזכרים בקצת מן המינים מעוקם כלפי מעלה כעין זו, בדומה לגופם של עקרבים. הזחלים, הדומים לזחלי־פרפרים, וכן הבוגרים, טורפים.

שעירי־כנף (Trichoptera) — קבוצה גדולה למדי (כ4,500 מינים) של ח״ קטנים עד בינוניים (3—25 מ״מ), החיים במים או בקרבתם ופעילים בלילה ובדימדומים. דומים לעָשים; גופם וכנפיהם מכוסים שערות, ולפעמים גם קשקשים; בזמן המנוחה הכנפיים מונחות בצורת גג על הגב. גפי־הפה אינן מפותחות. גלגולם של רוב המינים — במים מתוקים. הזחל — טורף. הוא טווה לעצמו נרתיק, שאליו נדבקים גרגירי־חול וכד׳; הזחל מצמיד את עצמו לנרתיק בקרסים שבקצה גופו האחורי וזוחל כשרוב גופו מוגן ע״י הנרתיק; גם ההתגלמות חלה בתוך הנרתיק.

כנף־מניפתיים (Strepsiptera) — כ300 מינים של ח״ זעירים, טפילי־ח״. הזחלים ורוב הנקבות הבוגרות חיים כטפילים פנימיים בבטנם של ח״ גדולים (דבורים, צרעות ועוד). בזכרים רק זוג הכנפיים האחוריות מפותח; הנקבות חסרות כנפיים, עיניים, מחושים ורגליים. הזחלים הצעירים חודרים לגוף הפונדקאי, וכל הגלגול נעשה בתוך גוף זה. רק הזכרים הבוגרים עוזבים את הפונדקאי. הזכר — החי יום או יומיים — מַפרה את הנקבה התקועה בתוך גוף הפונדקאי. הזחלים המתבקעים בגוף הנקבה יוצאים החוצה, נצמדים לח״ עוברים, מגיעים עמם לקן הח׳ וחוזרים ונטפלים לזחלים שבתוכו.

ש. בודנהיימר, אנטומולוגיה כללית, תשכ״א; י. ריבנאי, על נדידת ח״ (מדע, ז׳, מס׳ 3–4), תשכ״ג; ח״ (דפים רפואיים, כ״א, חוב׳ ז׳ 673–697), תשכ״ג; צ. ה. לוינסון, פיסיולוגיה של ח״ (מדע, ח׳, מס׳ 3), תשכ״ד; ז. ה. פאבר, זכרונות אנטומולוגיים (תירגם ח. בן־עמרם), תשט״ו; R. Heymons, *I.* (Brehms Tierleben II), 1918[4]; E. O. Essig, *College Entomology*, 1942; A. D. Imms, *I. Natural History*, 1947; id., *Textbook of Entomology*, 1957[9]; id., *Outlines of Entomology*, 1959[5]; P. P. Grassé, *Traité de Zoologie*, IX-X, 1949–1951; G. Pierce, *The Songs of I.s*, 1949; W. B. Herms, *Medical Entomology*, 1950; F. S. Bodenheimer, *I.s as Human Food*, 1951; C. L. Metcalf – W. P. Flint – R. L. Metcalf, *Destructive and Useful I.s*, 1951[3]; H. v. Lengerken, *Das Tierreich*, IV/3:*I.*, 1953; V. B. Wigglesworth, *The Principles of I. Physiology*, 1953[5]; id., *The Physiology of I. Metamorphosis*, 1954; id., *I. Form and Evolution* (Discovery, XXIII, No. 3), 1962; id., *The Life of I.s*, 1964; id., *I. Hormones* (Endeavour, 24), 1965; H. Weber, *Grundriss d. Insektenkunde*, 1954[3]; C. T. Brues – A. L. Melander – F. M. Carpenter, *Classification of I.s* (Bull. Museum Comp. Zool., 108), 1954[2]; F. M. Carpenter, *The Geological History and Evolution of I.s* (Smithsonian Inst. Ann.), 1956[3]; J. Smart, *I.s of Medical Importance*, 1956[3]; K. v. Frisch, *Wie d. I. in d. Welt schauen* (Stud. Gen., X), 1957; id., *I.–d. Herren d. Erde* (Naturwiss. Rundsch., XII), 1959; P. T. Haskell, *Sound in I. World* (New Biol., 23), 1957; J. W. S. Pringle, *I. Flight*, 1957; K. Bier, *Die Regulation d. Sexualität in d. I.-Staaten* (Ergebn. Biol., 20), 1958; C. B. Williams, *I. Migration*, 1958; P. Pesson, *Le Monde des I.s*, 1958; O. Pflugfelder, *Entwicklungsphysiologie d. I.*, 1958[2]; A. B. & E. B. Klots, *Living I.s of the World*, 1959; V. J. A. Novàk, *Insektenhormone*, 1959; D. Gilmour, *Biochemistry of I.s*, 1961; P. Karlson, *Pheromone* (Ergebn. Biol., 22), 1960; id., *Insektenhormone u. ihre Wirkungskreise* (8. Sympos. d. dtsch. ges. f. Endokrin.), 1961; id., *Chemistry and Biochemistry of I. Hormones* (Angew. Chem. [Internat. Edit.], II, No. 4), 1963; B. T. Scheer, *The Neuroendocrine System of Arthropods* (Vitamins and Hormones, 18), 1960; J. E. Treherne, *The Influence of I.s on History* (The Listener, LXIV, No. 1649), 1960; id., *The Chemistry of I. Nervous System* (The Times Sci. Rev., 43), 1962; A. Brandsma – R. Brandt, *The Amazing World of I.s*, 1963; J. D. Carthy, *Communication without Voices* (The Listener, LXX, No. 1791), 1963; V. G. Dethier, *The Physiology of I. Senses*, 1963; C. G. Johnson, *The Aerial Migration of I.s* (Sci. Amer., 209, No. 6), 1963; J. Sudd, *How I.s Work in Groups* (Discovery, XXIV, No. 6), 1963; E. O. Wilson, *Pheromones* (Sci. Amer., 208), 1963; A. Davy, *Le chant des I.s et l'évolution* (Sci. et Av., No. 206), 1964; J. P. van den Eeckhoudt, *Les I.s musiciens* (ibid.), 1964; P. Farb, *The Insects* ("Life" edition), 1964; M. Jacobson – M. Beroza, *I. Attractants* (Sci. Amer., 211/2), 1964; M. Rockstein (ed.), *The Physiology of I.s*, I-II, 1964/5.

יה. ק.

הה״ והאדם. הח״ קיימים מעידן הקארבון (מלפני כ300 מיליון שנים). בעוד שרוב שאר קבוצות בעה״ח מאותה התקופה התנוונו או נעלמו כליל, הוסיפו הח״ להתפתח בתמידות, עד שנעשו למרובה ולחשובה שבקבוצות בעה״ח בימינו; הם עולים על שאר כל בעה״ח מבחינת ריבוי המינים והפרטים. קיומם לא הופרע עד למאת השנים האחרונות,

כשפתח האדם במאבק שיטתי נגדם כדי להגן על יבולי שדותיו ועל בריאותו. — חשיבותם בטבע רבה: הם משמשים מזון להרבה בע״ח — אוכלי־ח״, עטלפים, עופות ודגים; אלמלא פעולת ההאבקה הנעשית על־ידיהם לא היו בנמצא קבוצות רבות של צמחים פורחים; פעולתם של חרקי־קרקע משמשת גורם חשוב להתפתחות הצמחיה.

השפעתם על האדם רבה הן בעקיפין והן במישרין. הם גורמים נזקים עצומים לחקלאות, למצרכי־מזון מאוחסנים, וע״י העברת מחלות — לאדם, למקנה ולצמחי־תרבות. מאידך גיסא הם מביאים תועלת ע״י ייצור חמרים כגון דבש ומשי, ע״י האבקת צמחי־תרבות וכטורפים וטפילים של מזיקי חקלאות.

הנזקים הכלכליים. הנזקים שהח״ גורמים לחקלאות ולמצרכי־מזון מאוחסנים הם עצומים; ההפסד השנתי בתוצרי־חקלאות הנגרם ע״י הח״ באה״ב (ובכלל זה — הוצאות שמירה והדברה) נאמד ב2,000 מיליון דולאר בקירוב. החקלאות המודרנית לא היתה יכולה להתקיים ללא אמצעי־הדברה אינטנסיוויים נגד ח״, קרציות ואקריות. החמור שבמזיקי החקלאות הוא **הארבה** (ע״ע); במהלך ההיסטוריה היתה מכת־ארבה מן הגורמים למיתת־רעב של מיליוני בני־אדם. אולם גם מאות מינים של חיפושיות, עשים, פרפרים, פישפשים, כנימות ואקריות גורמים ליבולים נזקים העלולים להשמידם — קצתם או כולם —, אם אין אוחזים באמצעים נגדם בעוד מועד.

התירס מותקף ע״י זחלי־עש, המשמידים בהתפרצויות המוניות באה״ב שטחי־גידול נרחבים. עש, פישפשים וזחלים זוללי־שרשים של חיפושיות־נתוזיות אף הם גורמים נזקים חמורים. החיטה מותקפת ע״י זבובים, חיפושיות ועשים. — חדקונית־הכותנה (Anthonomus grandis) השמידה במשך תקופה ארוכה כ20—40% מיבול הכותנה באמריקה, תוך גרימת נזק של 100—200 מיליון דולאר בשנה, ובס״ה — משעת פלישתה לאה״ב סמוך ל1910 — של 4—5 מיליארד דולאר. בישראל מזיק־הכותנה המסוכן ביותר הוא הפרפר פרודניה. — חיפושית־קולוראדו (Leptinotarsa decemlineata) הביאה שואה כמעט על גידול תפוחי־אדמה באה״ב באמצע המאה ה19.

גידול־הפירות נפגע קשה ע״י ח״ שונים. זבוב־הפירות הים־תיכוני (ע״ע זבוביים, עמ׳ 576) תוקף פירות רבים — אפרסק, משמש, הדרים; אלה האחרונים מושחתים גם ע״י מינים שונים של כנימות־מגן. זבוב־הזית (ע״ע זית, עמ׳ 791) פוגע במיוחד בזנים נושאי פירות גדולים, עשירי־שמן. זחליהן של חיפושיות שונות נוברים בעצים עצמם. על הפילוכסרה כאויבתה המסוכנת ביותר של הגפן — ע״ע גפן (עמ׳ 140/1; ור׳ שם תמ׳). המוני זחלי־עשים עשויים — בדומה לארבה — לחשוף אילני־פירות ואילני־סרק, ולפעמים יערות שלמים על פני שטחים של מאות קמ״ר.

נוסף על ההרס הנגרם לצמחים בפעולתם הישירה של ח״, מסוכנים רבים מהם לצמחים בעקיפין, כמעבירי גורמי־מחלות — חידקים, נגיפים, פטריות; כזאת היא פעולתן של כנימות ושל ציקדות שונות, ועוד.

מזיקי מזונות מאוחסנים וחמרים אחרים. הרבה חיפושיות, עשים ואקריות תוקפים תבואות בממגורות, בטחנות־קמח ובמחסנים; מעריכים את הנזק הנגרם על־ידיהם באה״ב ב200 מיליון דולאר בשנה. ידועים ביותר מבחינה זו שחרורית־הקמח (ע״ע חפושיות, עמ׳ 839: ציור 4) והעש Ephestia kuchniella. — טרמיטים עשויים להרוס חלקי־עץ בבניינים. גם חיפושיות מכרסמות־עץ פוגעות בחלקי־עץ בבניינים וברהיטים. — יש חיפושיות הפוגמות באריגים, בשטיחים, בריפודים, בעורות ובצמר; ידועה ומפורסמת פעולתו של עש־הבגדים.

מן הח״ הרבים מאד, המעבירים גורמי־מחלות **למקנה**, נודעת חשיבות מיוחדת מבחינה כלכלית ותרבותית לזבוב **צֶה־צֶה**, מעביר מחלת הנַגַנה לבקר ולסוסים, שבגללו נמנעת אפשרות של גידול־מקנה והחזקת סוסים בשטחים נרחבים של אפריקה המשוונית. — קרציות מעבירות מחלות כגון פירופלאסמוזה ותֵילֶריאזה, הקוטלות כ80% של בעה״ח הנגועים. — וע״ע וֶטֶרינַריה, עמ׳ 45/6.

העברת מחלות־אדם. ח״ רבים פגעו בבריאותו של האדם ובהתפתחות המין האנושי אפשר יותר ממלחמות, שנות־רעב, שטפונות ורעידות־אדמה. יתושים, זבובים, פרעושים וכינים הם המסוכנים באויבי האדם מבין הה״, אולם עוד מינים רבים אחרים של ח״ וקרציות הם מעבירי זיהומים וגורמי מגיפות.

על יתוש **האנופלס** ו**המַלריה** — ע״ע.

על היַתוש המעביר את נגיף **הקדחת הצהֻבה** — ע״ע.

על זבוב **צֶה־צֶה** ו**הטריפַנוסומיאזה** (מחלת־השינה האפריקנית) — ע״ע טריפַנוסומה.

על **הפרעושים** ו**הדֶבר** — ע״ע.

על **הכינים** ו**טיפוס־הבהרות** — ע״ע.

האמצעים להדברת הח״ נחלקים ל3 סוגים עיקריים: (1) הדברה ע״י כימיקאלים; (2) אמצעים מכאניים; (3) הדברה ביולוגית.

על (1) — ע״ע **אינסֶקטיצידים**. — (2) **אמצעים מכאניים** הם ייבוש ביצות, הסדרת נהרות, הצָפות חוזרות ונשנות של מסלולי־מים וכד׳; נוקטים אמצעים אלה בעיקר במלחמה ביתושים. — (3) **אמצעים ביולוגיים** הם השימוש בבע״ח להדברת ח״ (וצמחים) מזיקים. כך שיחררו דגים קטנים (Gambusia) מקווי־מים מזחלי יתושים, וכן השתמשו בהצלחה בח״ טורפים וטפילים — בעיקר צרעות, חיפושיות וזבובים להדברת מזיקים (ור׳ להלן).

ח״ מועילים. כבר צויינה לעיל פעילותם של ח״ בהאבקת פרחים. לא ניתן היה לגדל עצי־פרי וגידולים אחרים, כגון תלתן, אלמלא הח״. התאנים אינן מתפתחות ללא פעולת ההאבקה של צרעת־עפצים קטנה, החיה רק בתאנים; שני חמרים שהם מוצרי־ח״ הם בעלי חשיבות רבה לשימושו של האדם: **הדבש** (ע״ע) ו**המשי** (ע״ע). אך פעילות ההאבקה של **הדבורים** (ע״ע) נודע לה ערך יותר מייצור הדבש על־ידיהן; וע״ע **האבקה** (עמ׳ 281/3; ור׳ שם תמ״).

ח״ כטורפים וכטפילים. ח״ רבים — שפיריות, יתושים מקבוצת Asilidae, נמלים, חיפושיות — הם טורפי ח״ אחרים. חשיבות מיוחדת לגבי האדם נודעת לח״ הניזונים מכנימות־עלים וכנימות־מגן הפוגעות בצמחי־תרבות; על אלה נמנים זחלי החיפושיות מקבוצת Coccinellidae, זחלי היַתושים מקבוצת Syrphidae, ארינמלים וזחליהם.

ח״ רבים חיים כטפילים בגופם של ח״ אחרים וגורמים למותם. מינים רבים של צרעות קטנות (Ichneumonidae, Braconidae, Chalcidae) וזבובים (Tachinidae) [ע״ע

זבוביים, עמ׳ 577]) הם טפילים לביצים ולזחלים של עשים ופרפרים ושל ח״ אחרים המחבלים בגידולים חקלאיים. דבר זה משמש למלחמה ביולוגית בדרך הכנסת ח״ טפיליים כאלה בגידולים; כך הודברו בישראל בהצלחה כמה מינים של כנימות־מגן ע״י הכנסת הצרעה הקטנה Aphytis מהונג־קונג.

כמו־כן ניתן להשתמש בח״ להדברת **צמחים מזיקים**. הצבר (Opuntia) נתפשט באוסטרליה עַל־פני שטחים עצומים (כ60 מיליון אֵיקרים) ומנע מרעה וחקלאות; העש Cachoblastis cactorum, שהוכנס שם מארגנטינה, כבר גרם להשמדת סבכי־הצבר על־פני שטחים נרחבים, והיום ניתנים אלה שוב לשימוש חקלאי.

הח״ ממלאים תפקיד חשוב גם **בדינאמיקת הקרקע**. רבים מהם חיים את מקצת חייהם בקרקע (זחלי חיפושיות, ציקדות ועוד), ומהם — את כל חייהם (כגון נמלים וטרמיטים). ע״י פעילותם בעשיית מחילות הם מגבירים את האיוורור ואת תנועת המים הנימיים; כמו־כן מוסיפים הם לקרקע הומוס ע״י צואתם ופגריהם. הטרמיטים, האוכלים את העצה המתה של אילנות שנפלו, מחישים את התפוררותה וגורמים להחדרתה לקרקע, ששם היא עשויה להתפורר התפוררות נוספת ע״י חידקים ולהפוך לחמרים המשמשים מזון לצמחים. נוסף על כך גורמים הטרמיטים והנמלים לתנועת כמויות גדולות של הקרקע, ע״י העלאת קרקע־תחתית לשטח־הפָּנים תוך כדי פעילות־הבניה שלהם. פעילותם דומה לזו של השלשולים ובאה במקומה של זו בשטחים שבהם אין שלשולים בנמצא.

ח״ כמזון לאדם. כמה ח״ — טרמיטים, נמלים, זחלי חיפושיות — נאכלים ע״י עמים פרימיטיוויים, בעיקר באיזורים שבהם המזון־מן־החי אינו מצוי ביותר. ילידי אוסטרליה מלקטים זחלי חיפושיות משרָשים ומן הקרקע; על חשיבותו של מיצרך זה מעידה, כנראה, העובדה, שאחד השבטים הללו קבע זחל של חיפושית מסויימת לטוטם שלו. מינים אחדים של נמלים מאחסנים דבש בקיבה המורחבת של כמה פרטים בקִנם, המשמשים להם כ„סירי־דבש״; הללו מלוקטים ונאכלים באמריקה ובאוסטרליה. דבש של דבורי־בר משמש יסוד חשוב בתזונתם של הרבה עמים פרימיטיוויים מלקטי־מזון, כגון הפיגמֶאים בקונגו; חלות־הדבש נאכלות על הזחלים והאבקה המצויים בהן, וע״י כך מסַפקות הן, נוסף על סוכר, אף פרוטֶאינים. גם הארבה וביציו משמשים למזון, ובכך יש פיצוי־מה לנזקים הנגרמים ע״י להקותיו. הארבה וכמה מינים אחרים של חגבים וחרגולים כשרים לאכילה מן התורה (ויק׳ יא, כא—כב). המָן — שהוא הפרשה של כנימות־מגן החיות בעצי־אשל ומורכב בעיקר מסוכר, שימש למזון לבני־ישראל במדבר־סיני, ועדיין מלקטים אותו הנזירים של מנזר סיני והבדוים. אולם, בדרך־כלל, אין הח״ נאכלים אלא באיזורים שבהם קשה להשיג מזון אחר מן החי ושבהם התזונה הרגילה של האדם לקויה במידה חמורה בחוסר חלבון־מן־החי וויטאמינים.

ח״ והשליטה בעולם. לעתים טוענים, שנטושה מלחמה בין הח״ והאדם על השליטה בעולם. טענה זו מוצדקת רק לגבי התחומים והמינים שנידונו לעיל. אולם בין רובם המכריע של הח״ והאדם אין מאבק כזה, והם קיימים אלו בצד אלו, בלא שתהא רשות פוגעת ברשות.

קבוצה אחת של ח״ נודעת לה חשיבות מיוחדת מבחינה זו, והיא — **הנמלים**. הללו נפוצות בכל העולם, למן הארקטיקה ועד האיזור הטרופי, למן השטחים שאינם גבוהים מעל פני־הים ועד להרים הרמים, ביערות ובמדבריות. מספרן אין לו חקר, אך הוא עולה בוודאי על זה של כל שאר הח״ יחד. רבים מקִניהן מאוכלסים מאות־אלפים פרטים; קנים אלה יציבים במידה גדולה ביותר, והם עשויים להתקיים 30—40 שנים. חיי המלכה עשויים להימשך 13—15 שנים, וחיי הפועלת — 4—7 שנים. בכך הן נבדלות משאר הח״ החברתיים, פרט לטרמיטים, שכן חברות הדבורים והצרעות אינן מתקיימות אלא שנה אחת. רוב הנמלים חיות מתחת לפני־הקרקע ובונות את קניהן בקרקע, ולא מחמרים מיוחדים כדבורים (מדונג) והצרעות (מנייר). תזונתן אינה מצומצמת כזו של הטרמיטים, הניזונים רק מתאית, או כזו של הדבורים, הניזונות מאבקת הפרחים ומצופם. יש להן כמה מלכות, ולא רק מלכה אחת כלטרמיטים ולדבורים, אויביהן בין שאר בעה״ח מועטים, והגדולים שבהם הם נמלים אחרות. דרכי הסתגלותן לצמחים שונות וגמישות ביותר. רבות ושונות מאד אף צורות החיים, ליקוט המזון והציד שלהן; מהן אף נוהגות צורה פרימיטיווית של חקלאות — גידול פטריות, ושל גידול מִקנה (כנימות־עלים), ויש בכך הקבלה מתמיהה לשלבים הראשונים של תרבות האדם.

הנמלים אינן מתנגשות עם האדם אלא בתחומים מצומצמים של תפוצתן על פני רחבי־העולם, למשל כשהן פוגעות ביבולים או במגורים. השמדתן במקומות האלה אינה פוגעת ברובה הגדול יותר משפוגעים רעידות־אדמה או הוריקנים במין האנושי. ניתן לומר ללא הפרזה, שהאדם והנמלים כאחד שליטים בעולם — הללו מעל פני־הקרקע והללו מתחתם —, ואינם מתנגשים אלו באלו אלא בנקודות מועטות, ואין בכוחם של אלו לפגוע פגיעה חמורה באלו.

צ. אבידב, מזיקי־צמחים בישראל, תשכ״א; W. M. Wheeler, *Ants*, 1910; B. P. Uvarov, *Locusts and Grasshoppers*, 1928; C. A. Kofoid (ed.), *Termites and Termite Control*, 1934; S. D. F. Goitein, *Jemenica, Sprichwörter u. Redensarten aus Zentral-Jemen*, 57 (No. 334), 133 (No. 982), 179 (No. 1393, 1397), 1934; H. Zinsser, *Rats, Lice and History*, 1935; L. W. Hackett, *Malaria in Europe*, 1937; F. S. Bodenheimer, *Insects as Human Food*, 1951; C. L Metcalf – W. P. Flint – R. L. Metcalf, *Destructive and Useful Insects*, 1951[3]; L. F. Hirst, *The Conquest of Plague*, 1953.

א. ת.

חֵרְשׁוּת־אִלְּמוּת (ח״א), ליקוי חמור בחוש־השמע, הגורם גם לאי־התפתחות כושר הדיבור. הקשר ההדוק בין שמיעה תקינה והיכולת לפתח לשון־דיבור נורמאלית באדם כבר היה ידוע לאריסטו, המציין שבני־אדם הנולדים חרשים — מדרך הטבע שיהיו אילמים. ברם, על אף העובדה שהחרשות בלבד מונעת מן הרך הנולד את שפת־הדיבור הטבעית, הרי האילמות היא המנתקת לחלוטין את החרש־האילם מהחברה שבה הוא חי, ואף קובעת לו מעמד מיוחד מבחינה משפטית (ר׳ להלן, עמ׳ 117/8). ביה״ב אף הוחזקו החרשים־אילמים במוסדות לחולי־רוח. רק במאה ה16, עם ראשית התמורות שחלו בחינוך בכללו, חלה גם תזוזה בהתעניינות בגורלם. אעפ״כ גם בימינו אנו לא פג מאומה מחריפותה של הבעיה עקב בידודם הסוציאלי, ורבה הדאגה לחינוכם ושילובם בחיי־חברה תקינים.

אע״פ שעדיין לא נעשה סקר מהימן של הח״א בקנה־מידה עולמי, נקבע ב1963 בקונגרס עולמי על נושא זה מטעם „אונֶסקו״, ששיעור הח״א מגיע ל0.07% של האוכלו־

סיה הכללית. מספרים שפורסמו קודם לכן בארצות שונות הם (לכל 100,000 תושבים): בשוודיה — 86.9 (1930); בבריה״מ — 78.4 (1926); ביאפאן — 118 (1947); בקאנטון ציריך בשוויץ — 240 (1938), ובכל שוויץ היו 9,000—10,000 חרשים־אילמים, שמהם כ5,000 מקרים תורשתיים —, שיעור העולה על המצוי ברוב המדינות בעולם.

סוגי הח״א. הנזק לאיבר־השמיעה, הגורר אחריו חרשות (ח׳) — ובעקבותיה גם אילמות (א׳) — יכול לחול באוזן הפנימית עצמה (באיבר־קוֹרטי) או בעצב־השֵמע (עצב־המוח VIII), המוביל מן האוזן אל המרכז (ע״ע אֹזן); תוצאת ליקויים אלה היא המכונה בשם ח׳־סתם (ח׳ הֶקֶפית). הרס מרכז־השמע (באונה הרקתית של קליפַת־המוח) גורר גם הוא אָבדן חוש־השמע (ח׳־הקליפה או ח׳ מרכזית), אלא שתופעותיו הפסיכיות של ליקוי זה שונות מאלו של הח׳ הרגילה. אין לכלול בח״א את „ח׳־הנפש״, השייכת לאַפַסיות (ע״ע) שמחמת פגיעות מוחיות אחרות.

יש להבחין בין 2 סוגים של פגימות באוזן הפנימית הגורמות לח״א: (1) ח׳־מלידה, בעלת אופי תורשתי; (2) ח׳ נרכשת.

(1) ח׳ תורשתית מופיעה ב2 צורות עיקריות: דוֹמינַנטית — כשהגֵנים שבתא ההוֹרֶה המופרע הם מן הטיפוס השולט במשמעות הגֶנֶטית, או כשבוולד מצוי זוג גנים פגומים, שבאו לו משני הוריו; רֶצֶסיווית (סמויה) — שהיא הצורה הנפוצה ביותר בח׳ תורשתית. על סמך חקירה מדוקדקת של אילן־היחס במשפחות של חרשים־אילמים ניתן לקבוע לפעמים את האופי הדומינאנטי של הח׳ התורשתית, במקרה של ח׳ באחד ההורים או בשניהם, שהם קשורים לדורות רצופים של ח״א (ע״ע תורשה).

לגבי הצורות התורשתיות הרֶצסיוויות ניתן להבחין טיפוסים שונים של השתלשלות התורשה: (א) במקרה שההורים שניהם בריאים מבחינת הפֶנוֹטיפוס (ע״ע גנטיקה, עמ׳ 76), אך נושאים גנים של ח״א בתאי־הרביה שלהם (קונדוקטורים = מעבירי־המחלה) — הסיכוי הסטאטיסטי הוא ש25% מן הוולדות יהיו נגועים בח״א, 50% — קונדוקטורים, ו25% — פטורים מכל תורשה חולנית. — (ב) במקרה של זיווג בין נגוע (נגועה) בח״א תורשתית עם בת־זוג (בן־זוג) ללא תורשה כזו — יהיו כל הוולדות נורמאליים מבחינת הפֶנוֹטיפוס, אולם רובם יהיו מעבירי הגורמים התורשתיים לח״א. — (ג) במקרה שאחד מבני־הזוג חרש־אילם והשני נושא גֶן רֶצסיווי של ח״א, מסתבר ש50% מן הנולדים לזוג כזה יהיו חרשים־אילמים. — (ד) במקרה של זיווג בין שני חרשים־אילמים תורשתיים — בדרך־כלל כל הוולדות חרשים־אילמים, ורק במקרים בודדים חלה סטיה מכלל זה — בגלל תמורות שונות בגורמים התורשתיים של בני־הזוג, שלא תמיד אפשר לברר את סיבותיהן (מוטאציות וכדו׳).

(2) ח׳ נרכשת היא תוצאה של נזק שנגרם לאוזן הפנימית של הוולד: — (א) בתקופת ההריון — בפרט ב3 החדשים הראשונים — בעקבות העברת מחלות־וירוסים שונות (למשל אדמת) מן האם דרך השליה אל העובר; או כתוצאה מגורם־Rh בלתי־מותאם בדמם של שני ההורים (ע״ע דם, סוגי־, עמ׳ 730); סיבות אחרות הן: תאונות שונות בגוף האם, או הרעלות מחמת שימוש בתרופות טוכסיות. — (ב) בשעת הלידה עצמה — לידה קשה וממושכת, וכן שימוש במלקחיים או כל התערבות ניתוחית; לידה בטרם זמנה; לידה חטופה, שיש בה משום התקרבות לתנאי חנק לרך הנולד, או כל נסיבות אחרות הגוררות מחסור בחמצן. — (ג) מיד לאחר הלידה — צהבת, התקפי עווית, אפַתיה, קשיים בהזנה ובבליעה: כל אלה מעוררים חשד לנזק במערכת־העצבים המרכזית בוולד.

גם מחלות המופיעות בשנה הראשונה לאחר הלידה — כגון דלקת קרום־המוח, וכן מחלות־וירוס שונות (חצבת, שעלת, חזרת, שפעת ועוד) — עשויות לגרום לח׳ קשה עוד בטרם החל תהליך התפתחות הדיבור. השפעה הרסנית על איבר־השמיעה יש לחומר האנטיביוטי הנפוץ דִיהידרוֹ־סְטְרֶפְּטוֹמיצין.

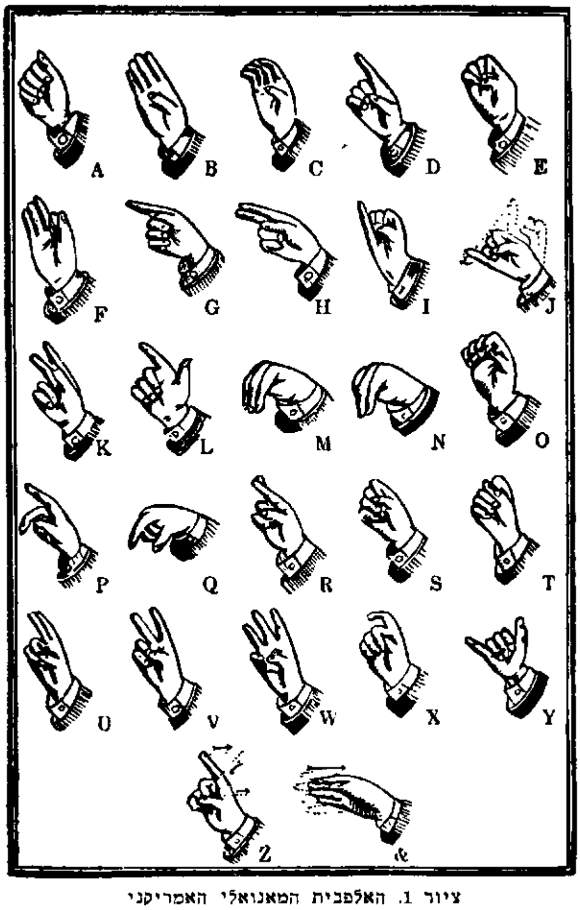
אבחנת ההפרעות בשמיעה. חוסר התפתחות לשון־הדיבור בילד לא בכל המקרים פירושו הוא נזק במנגנון־השמיעה. האדם פיתח לעצמו מערכת סמלים לשוניים, המביעים את התרשמותו, הבנתו ויחסו לעולם ולסביבה שהוא חי במגע מתמיד אתם. ביטוי לשוני זה נעשה בדרך מילולית — בעל־פה או בכתב. התנהגות לשונית סימבולית זו מיוחדת למין האנושי בלבד, לעומת יתר בעה״ח. תהליך התפתחותה של לשון־סמלים זו אצל הילד מצריך קיום שלבים מודרגים כדלקמן (ע״ע דבּוּר): קליטת הצלילים בעלי אופי סימבולי המושמעים בפניו; פיענוחם והבנת משמעותם; הפעלת מנגנון מערכת־העצבים המרכזית וההקפית, בדרך של למידה ארוכה, לביטוי בעל־פה של הסמלים המילוליים שנקלטו. אין תימה, איפוא, שבמקרים רבים ילדים שלא ידעו לפַתח כושר־דיבור — חוש־שמיעתם נמצא בכל־זאת תקין. באחת הבדיקות באה״ב ב228 ילדים אילמים מגיל 6 חדשים ועד 7 שנים, נמצאו רק 45% מהם סובלים מח׳ במערכת־השמיעה; 29% לא יכלו לפתח את הדיבור בעקבות נזק במערכת־העצבים המרכזית (אַפַסיה, שיתוקים מרכזיים אחרים, ועוד); 15% היו לקויים בח׳ פסיכית עקב הפרעות נפשיות שונות; 9% היו לקויים בשכלם במידה שונה. כאן נקבעו 4 סוגים של הפרעות המונעות את התפתחות הדיבור בגיל הילדות, וכל סוג תובע גישה שונה לטיפול בנפגע ולשיקומו.

המיבחנים השונים לקביעת האבחנה המבדילה בתחום זה נעשים ב4 שטחים עיקריים: (1) קביעת מנת־המישכל של הנבדק, מן הגיל הרך ביותר, באמצעות מיבחני־ביצוע הנעשים ללא כל הדרכה מילולית ומותאמים לגיל הכרונולוגי של הנבדק. — (2) מיבחני סימבוליזאציה, הערכת ההתנהגות הסימבולית הכללית (קיום לשון פנימית); הערכת קליטת הסמלים ומשמעותם בעזרת תמונות, משחקים; מיבחני התאמה והשלמה; ולבסוף — קביעת סימבוליזאציה אֶכְּסְפְּרֶסיווית ע״י ביטוי מילולי, או הבעה עצמית באמצעות מחווים (זֶ׳סטיקולאציה). — (3) מיבחנים מוטוריים, לשם קביעת תקינות פונקציונאלית של מערכת־השרירים, קוֹאוֹר־דינאציה ודיוק הביצוע, ובמיוחד — הפעלת המוטוריקה של כלי־הדיבור השונים. — (4) מערכת מיבחני־שמיעה, המשלימה את הנתונים לקביעת הסיבה — או הסיבות — שגרמו לאי־התפתחות הדיבור בילד האילם. הערכת כושר־השמיעה בגיל הרך במיוחד מצריכה, מלבד השימוש בגירויים שמיעתיים ישירים, המחייבים שיתוף־פעולה מצד הנבדק, גם שימוש באמצעי־גירוי עקיפים, שאינם מחַייבים השתתפות מצידו. נעשו גם נסיונות לפיתוח מדידות אובייקטיוויות (חשמליות) לתגובות מנגנון־השמע על גירויים אקוסטיים. ברם, מיבחנים אלה כשהם־לעצמם אין בהם כדי להכריע,

ומשתמשים בהם רק לשם אישור המסקנות שאליהן הגיעו בדרכים אחרות.

את סוגי המיבחנים בשטח השמיעה ניתן לסַכּם כדלהלן: שימוש בצעצועים וכלים מפיקי רעש בתדירות ועָצמה קבועות; גירויים קוליים מצד בע"ח ובני־אדם, וכן חיקוי הווקאליזאציה של התינוק הנבדק עצמו; מיבחנים להבנת הדיבור בקול רם ובלחש חליפות, בדרך האפתעה ובצורה בלתי־ישירה (בילדים שומעים, אך מופרעים מבחינה אֶמוציונאלית — נֶורוטיים או פסיכוטיים); מיבחני צלילים גסים, קולות או דיבור, באמצעות מכשירי־הגברה בשדה פתוח (רמקולים). חשובים ביותר מיבחני־שמיעה מדוייקים בילדים מגיל 3 ומעלה — קביעת סף־השמיעה לגבי תדירויות ועָצמות שונות, וציון גראפי של התוצאות. זוהי אודיומֶטריה (ע"ע אודיומטר) טונאלית (לגבי טונים טהורים), המקובלת ביותר בעולם, ואליה מצרפים גם אודיומטריה של דיבור, שמתפקידה לקבוע את מידת האבחנה השמיעתית לגבי רשימות של מלים בעלות הברה אחת או שתיים. בילדים בגיל רך יותר אי־אפשר להשתמש באודיומטריה לקביעת סף־השמיעה אלא בסיוע אמצעים עקיפים של התנָיית הנבדק, מתוך עניין ושעשוע, לקשירת הצלילים המושמעים אל משחק מתלווה, או אל הצגת תמונות בעלי צבעים ותוכן מגָרים.

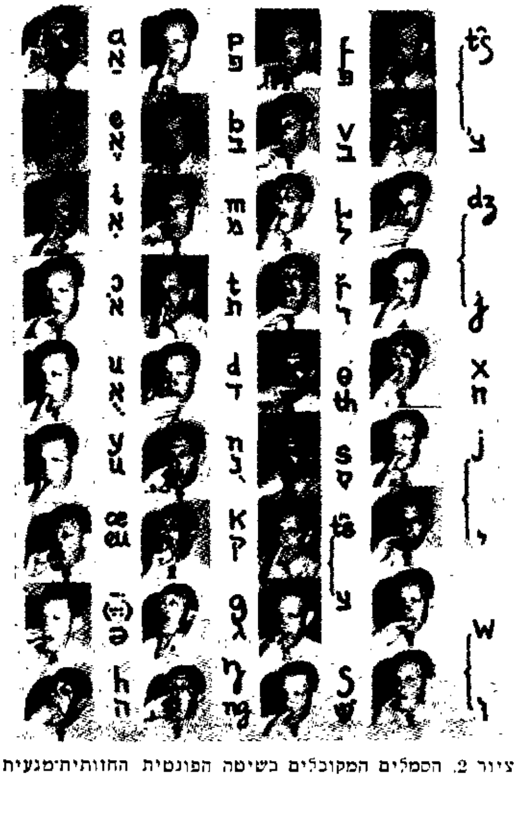
בשנים האחרונות הונהגו שיטות חדשות לקביעת ההיענות לצלילים, אף במקרים שנראו לפנים כמקרי ח' מוחלטת, כגון השימוש באודיומטרים בעלי מסַננות אקוסטיות, הפועלים בעָצמות חלשות־יחסית תוך הפעלת עקרון התהודה האקוסטית, והמוכנסים אל תוך החלק הבסיסי של איבר־קוֹרְטי עצמו.



ציור 1. האלפבית המאנואלי האמריקני

שיקומם החינוכי־לשוני של חרשים־אילמים. מן המאה ה16 ואילך התמסרו מחנכים — אנשי־כמורה והדיוטות כאחד — לחינוכם של ח"א. ביניהם ראויים לציון: בספרד — הנזיר פֶדרו דה פונסֶה (במאה ה16) וחואן פאבלו דה בונֶט, שפירסם ספר ראשון להוראת הלשון לחרשים־אילמים (1620); באנגליה — ג'ון בולוֶר, ג'ון ווליס וג'ורג' דֶלגארנו (כולם במאה ה17); בארצות־השפלה — וַן הֶלמונט (ע"ע) וקונרַד אַמַן (Amman) השוויצי (במאות ה17—18) ובגרמניה — לֶסיוס וארנולד. אך למעשה התחילה תקופת החינוך השיטתי של החרשים־אילמים רק באמצע המאה ה18. שארְל־מישֶל דה ל'אֶפֶה (ע"ע אֶפֶה) היה הראשון שניסה לנצל את חוש־הראיה כתחליף לשמיעה, ובעזרת תנועות אצבעות־הידיים פיתח א"ב חזותי, שבו האותיות וצירופיהן משמשים להבנת המלים־המושׂגים המאוייתים. זו היתה, למעשה, ראשית דרכה של השיטה המאנואַלית, שהסתפקה במחווים (זֶ'סטיקולאציה מביעה) לציון מושׂגים שונים בחיי יום־יום, שהיו נרשמים בצורה לשונית בכתב, והחרשים־אילמים אף למדו לקרוא בדרך זו (ציור 1). לעומתה התייצבה השיטה האוראלית, שנציגה הבולט ביותר באותה תקופה היה הגרמני סַמואל הַיניקֶה (Heinicke), שחלק על שיטתו של דה ל'אֶפֶה. טענתם של חסידי השיטה האוראלית היתה, שרק ע"י פיתוח לשון־הדיבור הטבעית — בהבנה ובהבעה — בחרשים־אילמים אפשר ליצור קשר חי עם השומעים. מאז עברו תהפוכות רבות על שיקומם של החרשים־אילמים. היום אין חולק על כך שהשיטה האוראלית היא היחידה שבכוחה, בסופו של דבר, לפַתח לשון־דיבור טבעית ככל האפשר, למען שיקומו החברתי של החרש־אילם. כמו־כן מאוחדות הדעות, שכדי להצליח במשימה קשה זו יש להתחיל בטיפולו המיוחד בגיל הרך ביותר: גילוי הח' אפשרי כבר בתקופת המילמול הראשונה, בששת החדשים הראשונים של חיי התינוק, וכבר אז יש לגָרות את שמיעתו בעזרת מכשיר־שמיעה דו־אָזני, ע"י דיבור טבעי מתמיד וקולות־הנאה, כשם שהדבר נעשה לגבי כל תינוק שומע. הדעה הכללית היום היא, שב99% מן המקרים אין הח' מוחלטת, ואין בעיית הטיפול אלא בעיית בחירת המכשירים האקוסטיים הנאותים בכל מקרה. עד גיל שנתיים על הבית — ובעיקר על האם — לספק לתינוק החרש, ע"י דיבור ברור וטבעי, את כל המיטען הלשוני־המילולי שמקבל כל תינוק אחר בגילו. בגיל שלוש לכל המאוחר מתחיל חינוכו הסדיר בגנון, ומאוחר יותר — בגן. לגבי שלב־חינוך זה נטוש הוויכוח בין הרוב המכריע, הדוגל עדיין במסגרת חינוכית נפרדת לגבי ילדים חרשים — מטעמים של נוחות מקצועית —, ובין אלה התובעים את חינוכם בין ילדים שומעים. בבריה"מ, למשל, מלמדים את החניכים הפעוטים מגיל שלוש בפנימיות סגורות את השימוש בדאקטילולאליה (= דיבור־באצבעות), המבוססת על א"ב של אצבעות־הידיים, כדי להגיע במהירות גדולה יותר לרישום מדוייק של הצירופים ההגאיים במלים־מושׂגים גלובאליים, בכתב ובקריאה. אמנם חסידי השיטה הדאקטילית מטעימים במיוחד, שבד־בבד עם השימוש בא"ב־האצבעות מאַמנים את כל הילדים בהגָיה ובביטוי המלים שנלמדות בדרך זו ובקריאה־מהשפתיים, כדי שיוכלו להבין בהרך חזותית את הדברים הנאמרים בעל־פה. הכל מציינים את הדאקטילולאליה כשיטת־עזר לתקופת־מעבָר, כדי לאגור בזמן הקצר ביותר את המיטען הלשוני

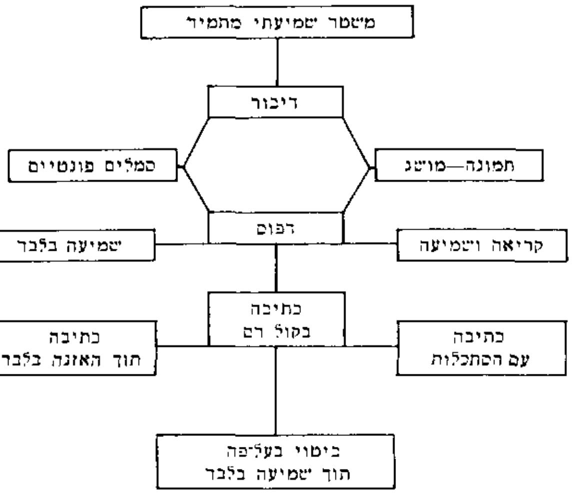
הדרוש להתפתחותו הרוחנית של הילד החרש, אך המטרה האמיתית היא — להקנות לחרש־אילם מכשיר לשוני־מילולי בדרך האוראלית. השיטה המשולבת — הדאקטילית־אוראלית — בחינוך חרשים־אילמים נהוגה מראשית המאה ה20 בGallaudet College שבוושינגטון; מוסד זה הצליח להקנות לחניכיו, נוסף על החינוך בשלבים היסודי והתיכון, גם את האפשרות להגיע לאוניברסיטה — היחידה בעולם — לחרשים. שיטה משולבת זו היא ביסודה שיטה אוראלית, ורק בגיל 10 משלבים בה את הא״ב הדאקטילי, שהוא, פרט לשינויים קלים, הא״ב של דה ל׳אפה. את הסימון באצבעות מבצעים המחנכים בקירבת הפה, לרוב יחד עם הביטוי שבעל־פה; בשלבים הראשונים מאייתים כל מלה בדרך דאקטילית במלוא הדיוק הפונטי. כל החניכים משתמשים במכשירי־שמיעה, קיבוציים (בכיתות) ואינדיוידואליים. — שיטה אחרת להקניית הדיבור הטבעי לחרשים־אילמים, המתבססת על סימבוליזאציה חזותית־מגעית בתוך מעגל אקוסטי רב־חושי, הונהגה לראשונה בביה״ס לחרשים „ניב״ בחיפה. היא מביאה בחשבון את המסילות התחושתיות הנוחות ביותר לכל חרש־אילם — החזותית, המגעית, השרירית והקינאסתטית —, שעשויות להיקלט במערכת־העצבים המרכזית במוח כתהליך סימולטאני מצרף, כשכל הגה הכלול בתוך המלה או המלים מהווה תוצאה סופית של סינתזה סנסורית למעשה. הסמלים הם פשוטים בתכלית, ונוצרים ע״י התקנה סופית של כלי־הדיבור (השפתיים, הלשון, השיניים, החך וכו׳), אך דיוקם הפיסיולוגי הוא מוחלט, והתקנה נתונה מונעת כל אפשרות ליצור כל הגה אחר. יתרון נוסף לשיטה זו — שהיא דינאמית, כלו׳ אינה מבטאה כל הגה בנפרד, אלא מצרפת את ההגיים למלים ולמשפטים, ע״י תנועה רצופה של האצבעות או היד, העוברת מהתקנה פונטית אחת לשניה בקצב המתאים לביטוי המלים או המשפטים (ציור 2). ע״י השימוש בשיטת הסימבוליזאציה



ציור 2. הסמלים המקובלים בשיטה הפונטית החזותית־מגעית

הזאת מוגש לילד החרש־אילם, בגיל הרך ביותר, מכשיר טבעי ונוח ביותר ליצירת מלים־מושגים, הנקלטים בקלות בזכרון, ורק במקרים בודדים יש צורך בתירגול מיוחד של כלי־הדיבור עצמם ליצירת ההגיים השונים בנפרד.

משמעותו של מושג המעגל הרב־חושי מעורה בהכרה, שקליפת־המוח עשויה איזורים סנסוריים רבים, הפועלים בשעת גירויים מילוליים שונים, ורשת סבוכה של סיבים עצביים מקשרת את הקליפה עם הגרעינים האפורים של התת־קליפה, ובאמצעותם נאגרים הגירויים הסנסוריים־מוטוריים. בתת־קליפת המוח מתואמת הפעילות המגוונת של האיזורים התיפקודיים השונים של קליפת המוח עצמו.



שיטת הסמלים הפונטית החזותית־מגעית בתוך מעגל אקוסטי רב־חושי (לפי א צליוק)

שיטה זו הביאה לידי השגים ניכרים. כתוצאה מהשימוש בה במשך 3 השנים האחרונות, נתאפשרה, למשל, אינטגראציה מלאה של 35 מבין חניכי ביה״ס לחרשים בחיפה בכיתות של ילדים שומעים בשני בתי־ספר יסודיים מעולים באותה העיר.

חלק חשוב מאד משיקומו החברתי של החרש־אילם הוא הכשרה מקצועית מתאימה, לשם הבטחת קיומו ועתידו. ההוראה המקצועית היא חלק בלתי־נפרד מהתהליך הפדגוגי בבתי־הספר לחרשים בבריה״מ; נוסף על כך קיימים שם מוסדות מיוחדים להכשרה מקצועית ממש בפיקוחה ותמיכתה של הממשלה, לתקופה של 5 שנים. בפולניה, באיטליה, בפינלאנד קיימים מוסדות־הכשרה דומים ל3 שנים. בשוויץ מפתחים, במסגרת החינוכית הכללית, את הכושר המאנואלי, ובשנה האחרונה ניתנת הכשרה קדם־מקצועית ממש.

מבחינת ההשתלבות החברתית של החרשים־אילמים, יש לפעול בכל האמצעים לשבירת חומת הבדידות המקיפה את החרש־אילם, ע״י יצירת מגע עם החברה השומעת בכל שטח אפשרי: מקצועי, אמנותי, תרבותי. אולם משימה זו קשורה קשר הדוק עם הרמה החינוכית שיש להקנות לחרש לפי היסודות המקובלים, בעיקר מבחינה לשונית, בבתי־הספר הרגילים. מבחינה זו מעיקה במיוחד בעיית החרשים־אילמים המבוגרים, הנתונים במצב של בערות מוחלטת, ומספרם לפי אומדן זהיר של „אונסקו״ מגיע לחצי־מיליון לפחות בארצות השונות.

בישראל עדיין לא נעשה מיפקד כללי של מקרי הח"א בין בני כל הגילים. מגילאי שנות חובת־הלימוד נקלטו כ־400—450 במסגרת חינוכית מוכּרת (בת"ס לחרשים בירו־שלים, בתל־אביב ובחיפה וכיתות לימודיות קטנות בערים אחרות), והם אינם אלא חלק מן הנזקקים לחינוך זה. קיימת בישראל גם אגודת חרשים־אילמים ארצית, שמספר חבריה — רובם בגיל צעיר — הוא כ־1,000. מספר החרשים־אילמים המבוגרים, הנתונים ברובם במצב של בערוּת מוחלטת, מגיע לכמה אלפים. לפי אומדן זהיר מגיע מספר החרשים־אילמים בארץ כולה ליותר מ־4,000. מספר זה — שהוא גבוה מאד יחסית (ר' לעיל, עמ' 110/11) — הוא תוצאה מאפיה המיוחד של העליה מצפון־אפריקה, ובמידה פחותה מזה — אף ממזרח־אירופה.

P. Schumann, *Geschichte d. Taubstummenwesens*, 1940; P. Oléron, *Les sourds-muets*, 1950; id., *Recherches sur le développement mental des sourds-muets*, 1957; P. Bosshard, *Der Taubstumme*, 1953; H. R. Myklebust, *Auditory Disorders in Children*, 1954; A. Zaliouk, *A Visual-Tactile System of Phonetical Symbolization* (J. of Speech & Hearing Disorders, 19), 1954; D. Klein, *Erbbiologische Erkenntnisse bei d. Taubstummheit* (Pro-Infirmis, 14), 1955; W. Penfield – L. Roberts, *Speech & Brain-Mechanisms*, 1959; E. Wedenberg, *The Genetics of Deafness* (World Congr. for the Deaf, Stockholm), 1963.

א. צ.

שיטות־המשפט השונות מימי־קדם התייחסו אל הח"א כאל מום הגורע מכשירותו המשפטית של האדם. היעדר אמצעי־הידברות נאותים עם חרש־אילם שלל ממנו את האפשרות להגיע לרמה שׂכלית והשכלתית של אדם רגיל, ויצר את ההנחה שהוא משול לילד ואינו מסוגל לכלכל את מעשיו, לשמור על רכושו ולקבל על עצמו התחייבויות. רק משפותחו שיטות מדעיות להקניית ידע לחרש־אילם, נעשה הוא — פרט למיגבלות מסויימות בענייני המעמד האישי — שוה לכל אדם בכשירותו המשפטית, אלא אם כן מומו פוגם במידת הבנתו או ביכָלתו לנהל משא־ומתן עם אחרים.

במשפט העברי החרש (עפ"ר במובן של החרש־אילם) משולל כשרות משפטית מדין־תורה. הוא נכלל בסוג הבלתי־כשרים יחד עם „שוטה וקטן", ממַנים לו אפוטרופוס על רכושו, והוא פטור מאחריות בדיני־נזיקין. אבל מכוח תקנות־חכמים הותרה לחרש — שהוא בעל הבנה סבירה — השליטה בדרכי קניין ובמטלטלין במידה הדרושה למחייתו ולכלכלתו. כמו־כן תיקנו חכמים בשביל החרש־אילם דיני קידושין וגירושין („מדברי סופרים", „בלתי־גמורים מן התורה"; שו"ע אהע"ז, מ"ד, א'). לעומת זה אין החרש ראוי להיות תובע או נתבע בדין, ואין משביעים אותו (שם, ח"מ, צ"ו, ה'); כמו־כן הוא פסול לעדות, כיוון שהעד צריך להעיד בפיו ולשמוע את דברי הדיינים (שם, שם, ל"ה, י"א). האילם השומע ואינו מדבר הרי הוא כפיקח לכל דבר (חג' ב', ע"ב; רמב"ם הל' אישות, ב', כ"ו), אלא שהוא צריך בדיקה אם דעתו מיושבת עליו (משנ' גיט', ז', א'; רמב"ם הל' גירושין, ב', ט"ז, והל' מכירה, כ"ט, ג'). כמו־כן חייב הוא בכל מצוות התורה פרט לאלו שהאמירה והקריאה היא חובה בהן (חליצה, סוטה), אבל חייב הוא בברכות, בתפילה ובקריאת־שמע, שכן יכול הוא לצאת ידי חובתו ע"י האזנה לאחרים. לעדות פסול האילם, שכן אין עדות מפי הכתב (גיט' ע"א, ע"א), אולם לחתום את שמו כעד על גבי שטר כשר אף האילם (לפי דעת רוב הפוסקים).

במשפט הרומי. בימי גָיוס לא היה חרש־אילם כָּשיר לעריכת צוואה או לשמש כעד לצוואה, שכן לא היה מסוגל לקחת חלק, בדיבור או בשמיעת האחרים, בטקס שהיה יסוד הכרחי במתן גושפנקה חוקית לצוואה. כדי לרכך דין זה נקבע, שהזכות לעריכת צוואה ע"י חרש־אילם יכולה להיות מוענקת ע"י הקיסר. יוסטיניַנוס (ע"ע) ביטל את הפסלות לעריכת צוואה, במקרה שהמום לא היה מלידה. חרש־אילם היה פסול לחלוטין לשמש כאפוטרופוס. לגבי כשירותו לפעו־לות משפטיות אחרות שימשה שיקול מכריע מידת הבנתו, ובמקרה שלא היה כשיר, נתמנה עליו אפוטרופוס כדי לדאוג לפעולות שהוא עצמו לא היה מסוגל לבצע.

בחוק הגרמני נקבעות אחריותו של חרש־אילם וכשי־רותו לפעולות משפטיות בכלל בהתאם למידת הבנתו. הוא מזוכה מהאשמה פלילית, אם לא היתה לו ההבנה הדרושה כדי להכיר במשמעות הפלילית של מעשהו, וכן אינו אחראי למעשה־נזיקין, אם בשעת מעשה לא היתה לו ההבנה הדרושה כדי להכיר את מהותה של אחריות זו. לעומת זה יש לו כשירות מלאה לערוך צוואה; רק לגבי צורת צוואתו קיימות הוראות מיוחדות. חרש־אילם אינו פסול לעדות.

החוק הצרפתי מכיר בח"א כבסיס לפסלות משפטית רק במידה שהמום גורם לליקוי שכלי. אם חרש־אילם איננו לקוי בשכלו ומסוגל להביע את רצונו — כגון ע"י אמצעי־הביטוי הנלמדים היום — הוא כשיר לכל פעולה משפטית. הוא יכול לבוא בברית־נישואין, לתת מתנות בחייו ולעשות צוואה בפני הנוטריון, בתנאי שהוא מביע את כוונתו באופן ברור ומסוגל לקבל הסברים. חרש־אילם שיודע לכתוב — מוסמך לקבל מתנה בעצמו, ואם לא כן — ממַנים לו אפוטרופוס מיוחד למטרה זו. החוק הצרפתי מַתנה את האחריות הפלילית בהבנת מהות המעשה וביכולת הכוונה והפעלת הרצון לביצועו; חרש־אילם אחראי למעשיו הפליליים ככל אדם, אם נתמלאו בו התנאים האמורים.

במשפט האזרחי בישראל לא הוצא החרש־אילם מכלל כשירות לפעולות משפטיות, אלא אם מומו גרם לליקוי בשכלו והוא מוכרז בפסק־דין של בית־המשפט כפסול־דין. החרש־אילם כשיר למתן עדות בכל משפט, לרבות משפט פלילי, בתנאי שהוא מבין את טיב השבועה ויכול להתבטא ע"י תנועות וסימנים או ע"י כתיבה. כמו־כן נושא הוא גם באחריות פלילית מלאה למעשיו, אלא־אם־כן אינו מסוגל להבין את הליכי המשפט; במקרה זה דינו כדין אדם שאינו בר־דעת ואינו מסוגל לעמוד בדין.

כללים אלה קיימים גם באנגליה ובאה"ב; באנגליה חרש־אילם כשיר להיות צד לחוזה — אם הוא מסוגל להבינו —, ולבוא בברית־נישואין.

א. גולאק, יסודי המשפט העברי (ר' מפתח: חרש), תרפ"ג; ס. דייקן (דיקשטיין), דיני נישואין וגירושין, 221, תשט"ז; י. י. וינברג, חרש שלמד לדבר לצרפו לעשרה (שנה בשנה), תשכ"ד; M. Planiol, *Traité élém. de Droit civil*, I, 827, III, 55, 720, 768, 831, 1900–1901; R. Garraud, *Traité théor. et prat. de Droit pénal franç.*, I, 641–643, 1913[3]; R. Sohm, *Institutionen*, 1926[17]; F. v. Liszt – E. Schmidt, *Lehrbuch d. dtsch. Strafrechts*, 228, 1927[25]; R. Frank (Hrsg.), *Das Strafgesetzbuch für d. Deutsche Reich*, 178, 1931[18]; W. W. Buckland, *A Text-Book of Roman Law*, 151, 288, 1932[2]; J. H. Wigmore, *A Treatise on the Anglo-Amer. System of Evidence*, II, Index, 1940[3]; O. Palandt (Hrsg.), *Burgerliches Gesetzbuch*, 705, 1571. 1957[10]; W. A. Jowitt, *Dictionary of English Law*, I, 574, 1959; R. W. League, *Roman Private Law*, 1961[3].

יה. כ.

חֶשְׁבּוֹן, עיר עתיקה בעבר־הירדן, בירת סיחון מלך האמֹרי (במד' כא, כו), שנכבשה בידי בני ישראל בתחילת פלישתם לא"י; מקומה, כנראה, הכפר חֻסבאן, בבַלקא הדרו־מית. העיר נכללה בנחלת שבט ראובן (במד' לב, לז) או שבט גד (יהו' כא, לז, ועוד). אח"כ היא נזכרת כעיר מערי מואב (ישע' טו—טז; ירמ' מח); יתכן שאָבדה לישראל בעת המרד של מישע מלך מואב נגד בית עָמרי. ח' נכבשה, כנראה, שוב ע"י יוחנן הורקנוס בתחילת מלכותו ונמסרה ע"י נכדו הורקנוס לנַבַּטים, ומהם נלקחה ע"י הורדוס, שייסד בה מושבה של חיילים משוחררים. בפרוץ המרד ברומאים ב66 הותקפה ח' ע"י היהודים. ב106 סופחה לפרובינציה הרומית ערביה. במאה ה3 לסה"נ נקראה בשם אֶורֶליה אֶסבוס, ולאחר הכיבוש הערבי היתה לבירת מחוז בלקא עד לתקופת הממלוכים.

מ. אבי־יונה, גיאוגרפיה היסטורית של א"י, 35, 38–39, 56–57, 151–152, 1949; N. Glueck, *Explorations in Eastern Palestine* (AASOR, XVIII–XIX, 242–251), 1939; A. Marmadji, *Textes géogr. arabes sur la Palestine*, 22, 53, 108, 1941.

חֶשְׁבּוֹן אִינְפִינִיטֶסִימָלִי (חא"פ) (מלאט' infinitum, אין־סופי, בלתי־מוגבל), מקצוע בסיסי של המאת־מאטיקה הגבוהה החדישה; שיטה המשתמשת בתאוריה של ה ג ב ו ל (ע"ע, עמ' 209/10) לחקר בעיות רבות של האנַליזה (ע"ע, עמ' 595/6). החהא"פ היה — ומוסיף להיות — מכשיר רב־יכולת בפיתוח החשיבה המאתמאטית ובפתרון בעיות חישוביות ומעשיות במדעי־הטבע, בהנדסה ובמדעים, ובמקצועות אחרים.

החהא"פ נחלק לשני חלקים: ה ח ש ב ו ן ה ד י פֶ רֶ נ־צ י א ל י (ח"ד) ו ה ח ש ב ו ן ה א י נ טֶ ג ר א ל י (חא"ט).

א. ה ח ש ב ו ן ה ד י פ ר נ צ י א ל י מתפתח מבחינה ג א ו מ ט ר י ת מן הבעיה של קביעת משיק לעקום באחת מנקודותיו כמצב גבולי של החותכים; מבחינה פ י ס י ק א־ל י ת — מן הבעיה של קביעת המהירות של גוף נע ברגע (נקודת־זמן) מסויים. אלה הן שתי המַחשות של הבעיה הכללית — לקבוע את ההשתנות של גודל משתנה באחת הנקודות של הרֶווח (המרחבי או הזמני) של השתנותו; לקביעה זו חשיבות מכרעת לגבי האפשרות של תיאורו המדוייק ושל חקרו של כמעט כל תהליך טבעי או טכני.

לשם הסברת שילובו של החה"ד — ושל החהא"פ בכלל — במושגי ה פ ו נ ק צ י ה ו ה ג ב ו ל, נציין בx ערך ממשי כל־שהוא ובa וb — שני מספרים קבועים ($a<b$). קבוצת כל הערכים x המקיימים את התנאי $a \leqq x \leqq b$ מהווה את ה ק ט ע ה ס ג ו ר $[a, b]$. אם לכל x בקטע הנתון מתאים ערך y מסויים, קיים ק ש ר פ ו נ ק צ י ו נ י בין ערכי x וy; x הוא ג ו ד ל מ ש ת נ ה, וy הוא פ ו נ ק צ י ה ש ל x, ציון: $y = f(x)$, שהיא מוגדרת בקטע $[a, b]$. הגדרת הקשר הפונקציוני יכולה להיעשות בדרכים שונות:

(1) ע"י ביטוי מאתמאטי פשוט, למשל $y = 2x + 3$; אם נציב במשוואה זו ערך מספרי לx, נוכל לחַשב את הערך המתאים של y;

(2) בעזרת תיאורים גראפיים, כנהוג בגאומטריה האנַלי־טית (ע"ע): במערכת־צירים נתונה נציין על ציר־x קטע נתון $[a, b]$, ומעל לכל x בקטע נציין את ערך y המתאים; במקרה של קשר פונקציוני פשוט נקבל מעל לקטע קו עקום, המתאר את הפונקציה הנתונה.

מן התכונות המאַפיינות פונקציה נתונה נודעת חשיבות מיוחדת לְ ר צ י פ ו ת (או אי־הרציפות): נניח $f(x)$ מוגדרת בקטע $[a, b]$; בנקודה x_0 השייכת לקטע יש ל$f(x)$ הערך $f(x_0)$. נעיין בערכי $f(x)$ המתייחסים לערכי x הקרובים מאד לx_0, אך אינם זהים עמה. ייתכן שערכי $f(x)$ בנקודות אלה רחוקים מאד מן הערך $f(x_0)$. אך ייתכן שבהתקרב x (מימין ומשמאל) אל הנקודה x_0 שואפים הערכים המתאימים של $f(x)$ לגבול קבוע; אם גבול זה שווה ל$f(x_0)$, דבר זה מצויין בנוסחה

$$\lim_{x \to x_0} f(x) = f(x_0), \qquad (1)$$

ובמקרה זה $f(x)$ ר צ י פ ה ב נ ק ו ד ה x_0 (ע"ע גבול, עמ' 210*). כוחה של הגדרה זו יפה גם אם הערך x_0 מתלכד עם אחד הקצוות (a או b), אלא שאז יש להתחשב רק בערכי $f(x)$ שמימין לa או שמשמאל לb.

אם $f(x)$ רציפה בכל נקודה של קטע נתון, היא מוגדרת כ ר צ י פ ה ב ק ט ע; אם היא רציפה גם בקצה a מימין ובקצה b משמאל — היא רציפה ב ק ט ע ה ס ג ו ר. פונקציה $f(x)$, שהיא רציפה בקטע סגור נתון, היא ח ס ו מ ה שם, כלו': קיימים שני מספרים קבועים K_1 וK_2 שלגביהם כל ערכי $f(x)$ בקטע מקיימים את אי־השוויון $K_1 \leqq f(x) \leqq K_2$. כמו־כן קיימת בקטע הסגור נקודה אחת לפחות שבה יש ל$f(x)$ ערך־מ כ ס י מ ו ם, וכן נקודה אחת לפחות שבה יש לה ערך־מ י נ י מ ו ם. אם ערכי $f(x)$ בשתי נקודות שונות של הקטע הם A וB, השונים זה מזה, ואם C הוא ערך כל־שהוא בין A וB — יש בקטע נקודה אחת לפחות שבה $f(x) = C$. אם $f(x)$ ו$g(x)$ הן שתי פונקציות רציפות (בנקודה מסויימת או בכל הקטע), אז גם הפונקציות הבאות הן רציפות שם:

$$f(x) + g(x),$$
$$f(x) - g(x),$$
$$f(x) \cdot g(x),$$

וכן גם $f(x)/g(x)$, אם $g(x)$ אינה אפס. פונקציה רציפה של פונקציה רציפה גם היא פונקציה רציפה.

ה פ ו נ ק צ י ה ה נ ג ז ר ת; חקירת א ו פ ן ה ה ש ת נ ו ת של $f(x)$ נתונה בקטע $[a, b]$. לנקודה x_0 באותו קטע מתאים הערך $f(x_0)$, ולנקודה אחרת x מתאים הערך $f(x)$. ההפרש $f(x) - f(x_0)$ מביע את השתנות הפונקציה במעבר מx_0 לx, כשהשתנות המשתנה x היא $x - x_0$. המנה

$$\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

מביעה במובן ידוע את ההשתנות הממוצעת; אילו, למשל, היה המשתנה x מציין זמן והפונקציה $f(x)$ מתארת תופעה התלויה בהשתנות הזמן, היתה המנה הזאת מביעה את ה מ ה י ר ו ת ה מ מ ו צ ע ת של השתנות התופעה. כשערכי x מתקרבים יותר ויותר לערך x_0 — לשון אחרת: כשx מתקרב לx_0 משמאל ומימין ושואף להתלכד עם x_0 —, ייתכן שערכי מנה זו יימָצאו כולם שואפים לגבול מסויים, שאותו מציינים (לפי לאגְראנז') בציון $f'(x_0)$:

$$\lim_{x \to x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = f'(x_0) \qquad (2)$$

$f(x)$ נקראת „ג ְז י ר ה ב נ ק ו ד ה x_0" והערך $f'(x_0)$ הוא „המספר הנגזר". אם $f(x)$ גזירה בכל נקודה של קטע נתון —

* שָם טעות־דפוס: במקום $\lim_{x \to \infty}$ צ"ל $\lim_{x \to x_0}$

היא „גזירה בקטע". כך נקבע קשר פונקציוני בין ערכי x בקטע והערכים $f'(x)$, שהוא „ה פ ו נ ק צ י ה ה נ ג ז ר ת" מ$f(x)$. לפי שיטת־סימון אחרת (של לַיבּניץ) מציינים את השתנות המשתנה $(x-x_0)$ בΔx, ואת ההשתנות של $y=f(x)$ בΔy. כשx שואף לx_0, שואפת Δx לאפס. אם המנה $\Delta y/\Delta x$ שואפת לגבול מסויים כשΔx שואפת לאפס, מצויין גבול זה בציון dy/dx:

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx} \quad \text{ומכאן} — \quad \frac{dy}{dx} = f'(x)$$

הביטוי dy/dx איננו מנה של שני מספרים: הוא ציון לגבול של מנות. לציונים dx וdy אין, איפוא, משמעות עצמית. אעפ"כ ניתן לחַשב בביטויים מסוג dy/dx באופן פורמאלי כאילו היו מנות רגילות. למשל: אם $y = f(x)$ היא פונקציה גזירה של x, ואם x היא פונקציה גזירה של משתנה אחר t, $x = g(t)$, נמצאת y פונקציה של t (באמצעות x): $y = F(t) = f(g(t))$. הפונקציה $F(t)$ גזִירה לגבי ערכי t מתאימים, וקיים:

$$F'(t) = 'f(x) \cdot g'(t) = f'(g(t)) \cdot g'(t),$$

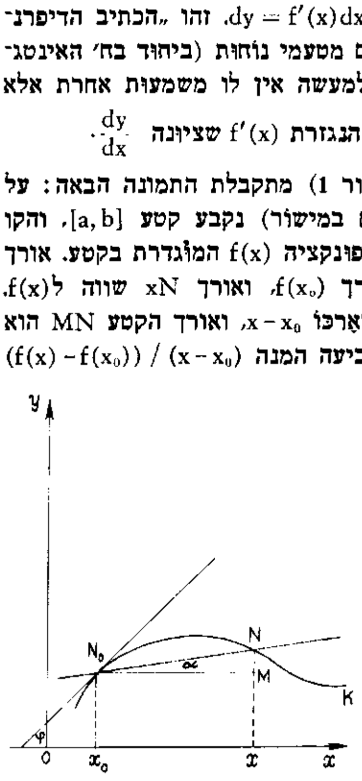
$$\text{כלו'} \quad \frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{dx}{dt}$$

נוסחה זו לא נתקבלה כתוצאה של צימצום שברים ב„גורם" dx, אע"פ שמבחינה פורמאלית היא נראית כך. אם הקשר בין x ו־y הוא הדדי, ז"א $y = f(x)$ וגם $x = g(y)$ (למשל: אם $y = 2x$, הרי $x = \frac{1}{2}y$), נקראות f ו־g „פונקציות הפוּכות זו לגבי זו". אם קיימות הנגזרות $f'(x)$ ו־$g'(x)$ (ואם $f'(x)$ שונה מאפס), קיים:

$$g'(y) = 1/f'(x), \quad \text{כלו'} \quad \frac{dx}{dy} = 1/\frac{dy}{dx}$$

גם זה נראה כאילו חושב לפי כללי החשבון בשברים. dx ו־dy נקראים בשם „ה ד י פ ר נ צ י א ל ש ל x" ו„ה ד י פ ר נ צ י א ל של y", וניתן לסכם: $dy = f'(x)dx$. זהו „הכתיב הדיפרנציאלי", שבו משתמשים מטעמי נוחות (ביחוד בח' האינטגראלי, ר' להלן), אך למעשה אין לו משמעות אחרת אלא ש$f(x)$ גזִירה ושקיימת הנגזרת $f'(x)$ שציונה $\frac{dy}{dx}$.

בתיאור גראפי (ציור 1) מתקבלת התמונה הבאה: על ציר־x (במערכת־צירים במישור) נקבע קטע $[a, b]$, והקו העקום K מתאר את הפונקציה $f(x)$ המוּגדרת בקטע. אורך הקטע x_0N_0 שווה לערך $f(x_0)$, ואורך xN שווה ל$f(x)$. N_0M מקביל לציר־x וְאָרכּוֹ $x-x_0$, ואורך הקטע MN הוא $f(x)-f(x_0)$. לפיכך מביעה המנה $(f(x)-f(x_0)) / (x-x_0)$ את טַנגֶנס הזווית α, הנוצרת בין הישר העובר דרך N_0 ו־N ובין ציר־x. אם x משתנה ושואף לx_0, משנה הישר N_0N את מצבו ושואף (או אינו שואף) למצב גבולי קבוע. א ם ק י י ם מצב גבולי כזה כשx מתקרב לx_0 בין מימין ובין משמאל, הרי הישר

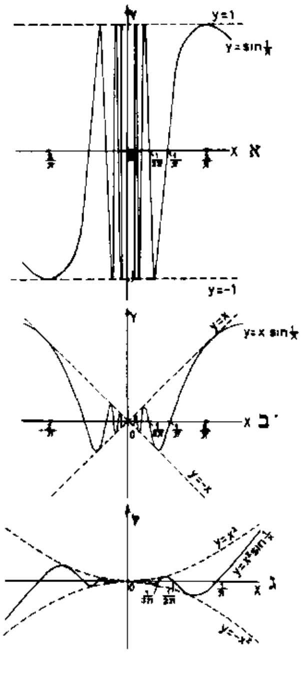


ציור 1

הגבולי הזה הוא מַ ש י ק לעקום K בנקודה N_0 (בהתאם להגדרה הגאומטרית של המושג „מַשיק"). המנה

$$(f(x)-f(x_0)) \; / \; (x-x_0)$$

שואפת גם היא לגבול קבוע, השווה לטאנגנס הזווית φ, הנוצרת בין המשיק ובין ציר־x. קיום הגבול (2), כלומר גזירות הפונקציה בנקודה x_0, וקיום המשיק בנקודה N_0 קשורים זה בזה. אם $f(x)$ אינה גזִירה בנקודה x_0, אין במציאות משיק לעקום K בנקודה המתאימה N_0. כאן מתגלה הקשר הקיים בין החה"ד (חישוב הנגזרות) ובין בעיית המַשיק.



ציור 2

דוגמה קלאסית היא חקירת 3 הפונקציות הבאות:

(א) $f(x) = \sin \frac{1}{x}$

(ב) $f(x) = x \sin \frac{1}{x}$

(ג) $f(x) = x^2 \sin \frac{1}{x}$

הביטויים (א), (ב) ו(ג) מגדירים פונקציה $f(x)$ בכל נקוּדות הקטע $-1 \leqq x \leqq +1$, פרט לנקודה $x_0 = 0$. להשלמת ההגדרה בקטע כולו נגדיר $f(0) = 0$. בנקודה $x_0 = 0$ הפונקציה (א) אינה גזירה וגם לא רציפה, הפונקציה (ב) רציפה שָם אבל לא גזירה, והפונקציה (ג) גזירה (ורציפה) — דבר הנראה לעין בתיאור גראפי של 3 הפונקציות (ציור 2).

תכונת הגזירוּת חריפה מתכונת הרציפוּת. מהגדרת מושׂגי הרציפוּת והגזירוּת נובע, שאם $f(x)$ גזירה בנקודה מסויימת x_0, היא גם רציפה שם; ואילו ההיפך אינו נכון: פונקציה יכולה להיות רציפה בנקודה נתונה בלי להיות גזירה שם. ניתן אפילו להביא דוגמות של פונקציות שהן רציפות בכל נקודה של ק ט ע נתון ואינן גזִירות ב ש ו ם נקודה של אותו קטע (וַיאֶרשְטְראס ואחרים אחריו). מבחינה אינטוּאיטיווית דוגמות אלו נראות מוזרות מאד: קשה לתפוס באופן הסתכלותי קו רציף שאין לו משיק בשום נקודה. אוּלם מושׂג הרציפוּת אינו מושג הסתכלותי; הוא מתבסס, כמו כל המושׂגים במאתמאטיקה, על ה ג ד ר ה מדוייקת, שאינה מותנית במה שידוע לנו מנסיוננו בחיי יום־יום.

הכללים לחישוּב הנגזרות מסתכמים בנוסחות מעטות אלה:

(I) $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x)$

(II) $(c \cdot f(x))' = c \cdot f'(x)$ (c גודל קבוע)

(III) $(f(x) \cdot g(x))' = f(x) \cdot g'(x) + f'(x) \cdot g(x)$

(IV) $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$ (אם $g(x) \neq 0$)

(V) אם $F(x) = f(g(x))$, אז $F'(x) = f'(g(x))g'(x)$

(VI) אם $y = f(x)$ ו־$x = g(y)$ הן פונקציות הפוכות זו לגבי זו ו־$f'(x) \neq 0$, אז $g'(y) = 1/f'(x)$

לאחר הגדרה מתאימה של פונקציות אלמנטאריות אחדות וחקירת תכונת הגזירות שלהן נוכל לחַשב את **לוח הנגזרות האלמנטאריות**:

	פונקציה	נגזרת
(א)	$f(x) = c$ (c גודל קבוע)	$f'(x) = 0$
(ב)	$f(x) = x^n$ (n מספר ממשי)	$f'(x) = nx^{n-1}$
	מקרים מיוחדים של (ב):	
	$f(x) = \frac{1}{x}$	$f'(x) = -\frac{1}{x^2}$
	$f(x) = \sqrt{x}$	$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
(ג)	$f(x) = \sin x$	$f' = \cos x$
(ד)	$f(x) = \cos x$	$f'(x) = -\sin x$
(ה)	$f(x) = \operatorname{tg} x$	$f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$
(ו)	$f(x) = \operatorname{ctg} x$	$f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x}$
(ז)	$f(x) = \arcsin x$	$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
(ח)	$f(x) = \arccos x$	$f'(x) = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
(ט)	$f(x) = \operatorname{arc\,tg} x$	$f'(x) = \frac{1}{1+x^2}$
(י)	$f(x) = \operatorname{arc\,ctg} x$	$f'(x) = -\frac{1}{1+x^2}$
(יא)	$f(x) = \log_a x$	$f'(x) = \frac{1}{x}\log_a e$
	מקרה מיוחד של (יא):	
	$f(x) = \ln x$	$f'(x) = \frac{1}{x}$
(יב)	$f(x) = a^x$ (a מספר חיובי)	$f'(x) = a^x \ln a$
	מקרה מיוחד של (יב):	
	$f(x) = e^x$	$f'(x) = e^x$

בעזרת נוסחות אלה ניתן, איפוא, לחַשב את הנגזרת של פונקציה, אם היא מוגדרת ע"י ביטוי הבנוי מן הפונקציות האלמנטאריות בעזרת פעולות־החשבון המקובלות, כגון הפונקציות האלגבריות (פּולינוֹמים ופונקציות ראציונאליות ואי־ראציונאליות) וגם פונקציות טרַנסצֶנדֶנטיות רבות.

חקירת הנגזרת $f'(x)$ שוב יכולה לגלות בה את תכונות הרציפות והגזירות. אם $f'(x)$ גזירה, נקראת הנגזרת שלה „נגזרת מסדר שני" (לגבי $f(x)$), וציונה הוא $f''(x)$. כיוצא בו מוגדרת ה„נגזרת מסדר n" (n טבעי), אם קיימות הנגזרות בזו אחר זו עד הסדר n, וציונה הוא $f^{(n)}(x)$. בכתיב הדיפרנציאלי, שבו מסמנים $y = f(x)$, ציוני הנגזרות מן הראשונה עד ה־n־ית הם:

$$\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^3y}{dy^3}, \ldots, \frac{d^ny}{dx^n}$$

חישוב הנגזרות משמש לפתרון בעיות רבות בגאומטריה, במכאניקה ובפרקים אחרים בפיסיקה ובמדעים אחרים. במכאניקה, למשל, כל הקשור במושג „מהירות" מתבטא בחה"ד במושג „נגזרת". בגאומטריה נחקרות בעזרת הנגזרות תכונות רבות של עקומים, כגון בניית המשיק, תכונות הקְמירות, העקמומיות, בעיות מאכסימום ומינימום ועוד.

פרק חשוב בחה"ד הם **הטורים האין־סופיים**:

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = a_1 + a_2 + \ldots + a_n + \ldots$$

(a_n — מספרים ממשיים כל־שהם). לפי נוסחה זו יש לפעול פעולה מסויימת (חיבור) אין־סוף פעמים, ומשמעותו של דבר זה מותנית במושג ה„התכנסות". לשם הגדרת מושג זה ניצור את הסכומים החלקיים $s_n = a_1 + a_2 + \ldots a_n$, ונקבל סדרה אין־סופית של ערכי s_n. אם סדרה זו שואפת לגבול קבוע, הטור מוגדר **כמתכנס**, והגבול הוא **סכומו**. אם האיברים a_n אינם מספרים קבועים אלא פונקציות של משתנה x ($a_n(x)$), עשוי הטור (בתנאי התכנסות מתאימים) לשמש לתיאור (להגדרה) של פונקציה מסויימת $f(x)$.

נוסחת־טֵילוֹר (Taylor) מביעה משפט מרכזי בחה"ד. היא מושתתת על משפט־רוֹל (Rolle) הפשוט: אם $f(x)$ גזירה בקטע $[a, b]$ ואם $f(a) = f(b) = 0$, אזי יש בתוך הקטע לפחות נקודה אחת c שבה $f'(c) = 0$. על סמך משפט זה קל להוכיח את **משפט הערך הממוצע** (או „משפט התוספות הסופיות") של לאגראנז': אם $f(x)$ גזירה בקטע $[a, b]$, יש בתוך הקטע לפחות נקודה אחת c המספקת את השוויון:

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a} = f'(c)$$

על סמך הסימון

$$a = x, \quad b = x + h, \quad b - a = h$$

משַווים לנוסחה האחרונה את הצורה:

$$f(x + h) = f(x) + hf'(x + \Theta h)$$

שבה Θ מקיים את התנאי $0 < \Theta < 1$.

משפט־טילור מרחיב את הנוסחה הזאת: אם $f(x)$ גזירה עד הסדר n בקטע $[x, x + h]$, קיימת בתוך הקטע לפחות נקודה אחת $x + \Theta h$ ($0 < \Theta < 1$), המספקת את השוויון

$$f(x + h) = f(x) + hf'(x) + \frac{h^2}{2!}f''(x) + \ldots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!}f^{(n-1)}(x) + R_n$$

נוסחת ה„שארית" היא (לפי לאגראנז')

$$R_n = \frac{h^n}{n!}f^{(n)}(x + \Theta h)$$

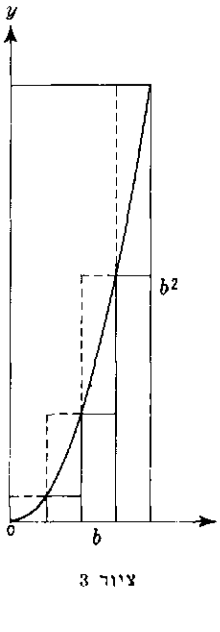
וערכה פוחת והולך ושואף לגבול 0 כשהטור מתכנס (אפשר להביעה גם בצורות אחרות). אם $f(x)$ גזירה ככל שנגדיל את n, נעשית **נוסחת־טילור לטור טילור** האין־סופי, ובתנאי התכנסות מתאימים (ובכתיב מתאים) מתאר טור זה את הפונקציה $f(x)$. הנוסחה והטור משמשים לחישוב מספרי של ערכי פונקציות רבות — לוח־הלוגריתמים, הפונקציות הטריגונומטריות, המספרים π ו־e ועוד.

ביטויים לא־מסויימים הם ביטויים שצורתם $f(x)/g(x)$ או $f(x) - g(x)$ או $f(x) \cdot g(x)$ או $f(x)^{g(x)}$, וכש־x שואף לערך מסויים x_0 או ל־∞ לובשים הביטויים האלה לכאורה את הצורה $\frac{0}{0}$ או $\infty - \infty$ או $\infty \cdot 0$, 0^0, ∞^0, 1^∞. בתנאים ידועים אפשר לקבוע את „הערך האמיתי" של ביטויים אלה; גם דבר זה מושג בעזרת נוסחת־טֵילור.

החה"ד חוקר גם את **הפונקציות של משתנים רבים**. לשם הדגמה נניח קו פשוט K רציף וסגור במישור XOY. קו זה מחלק את המישור לשני תחומים: אחד סופי (פנימי, T) ואחד חיצון המשתרע לאין־סוף. לכל

נקודה N בתחום T מתאימים ערכי x ו-y הקובעים את מקומה במישור. אם לכל N ב-T מתאים ערך מסויים של גודל משתנה z, גודל זה הוא פונקציה $f(N)$ של N: לשון אחרת — של זוג הערכים x ו-y המתאימים ל-N: $z=f(x,y)$. במקרה זה עדיין ניתן להיעזר בתיאור גראפי במרחב של שלושה ממדים: אפשר לקבוע ציר שלישי Z ניצב בנקודה O למישור XOY ולקבוע מעל לכל N (במקביל ל-Z) את הערך המתאים ל-N; נקבל מישטחים (ובתנאים מיוחדים — קווים עקומים) במרחב של שלושה ממדים. אי-אפשר להיעזר בתיאורים גראפיים כאלה במקרה של שלושה משתנים ויותר; אעפ"כ ניתן להבין את משמעות הציון $f(N)$ גם כש-N תלוי בשלושה ערכים (x, y, z) או אף ביותר. פונקציות כאלה נחקרות תחילה בדרך האנלוגיה למקרה של משתנה אחד, אך אנלוגיה זו אינה שלמה: אמנם ההגדרה של תכונת הרציפות ומשפטים אחדים הקשורים בה דומים למה שנקבע לגבי פונקציה של משתנה אחד; אולם מושג הנגזרת כבר אינו פשוט במקרה של משתנים רבים. מכאן נובע המושג של נגזרת חלקית. הפונקציה $f(x,y)$ נחקרת תחילה כאילו היתה של משתנה אחד x (ו-y גודל קבוע), ואם קיימת נגזרת (לפי ההגדרה במקרה של משתנה אחד) היא מוגדרת כ„נגזרת חלקית לפי x" של $f(x,y)$, וציונה f'_x (בכתיב דיפרנציאלי — $\frac{\partial f}{\partial x}$). עתה נחקרת $f(x,y)$ כאילו y הוא המשתנה (ו-x קבוע), ועי"כ מוגדרת „נגזרת חלקית לפי y", וציונה f'_y (או $\frac{\partial f}{\partial y}$). והוא הדין לגבי נגזרות חלקיות מסדר שני, שציונן f''_{xx}, f''_{xy} (או $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$), (נגזרות חלקיות של f'_x), וגם f''_{yx}, f''_{yy} (או $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$), (נגזרות חלקיות של f'_y); וכך ממשיכים לגבי סדר שלישי וכו'. נוסחת-טילור (מורחבת למשתנים רבים) היא אמצעי חשוב לחקירת פונקציות כאלה.

ב. החשבון האינטגראלי (חא"ט) צמח מבחינה גאומטרית מן הבעיה של קביעת שטחה של צורה מישורית בעלת קו-גבול עקום או של קביעת נפחו של גוף בעל שטח-פנים עקום (מקבילה לה הבעיה הפיסיקאלית — לקבוע את אורך הדרך שעובר גוף נע בזמן מסויים, אם ידועה מהירותו בכל רגע). הרעיון היסודי של החהא"ט כבר גלום בשיטת-המיצוי, שבה השתמש ארכימדס (ע"ע) לפתרון בעיות כאלה, שאחת מהן, למשל, היתה קביעת שטחה של הפרבולה כ-⅔ משטחו של המלבן שבו היא רשומה. אולם לדרכו של ארכימדס לא נמצאו ממשיכים במשך כ-2,000 שנה (ר' להלן, עמ' 130).



ציור 3

היום ניתן לנסח את בעיית שטח-הפרבולה ואת פתרונה בידי ארכימדס כדלקמן: אם נוסחת הפרבולה היא $y = x^2$ (ציור 3) ואורך בסיס המלבן שבו רשומה הפרבולה הוא b, גובה המלבן הוא b^2 ושטחו b^3. נחלק את b ל-n חלקים שווים, שארכם b/n, ונבנה עליהם מלבנים פנימיים וחיצונים. סכום השטחים של המלבנים הפנימיים (S_n) קטן משטח הפרבולה S; סכום החיצונים (S^*_n) גדול מ-S:

$$S^*_n = \frac{b}{n}\left(\left(\frac{b}{n}\right)^2 + \left(\frac{2b}{n}\right)^2 + \left(\frac{3b}{n}\right)^2 + \dots + \left(\frac{nb}{n}\right)^2\right) = \frac{b^3}{n^3}(1^2+2^2+3^2+\dots+n^2) \quad (א)$$

וכיוצא בו:

$$S_n = \frac{b^3}{n^3}(0^2+1^2+2^2+\dots+(n-1)^2) \quad (ב)$$

סכום טור ריבועי המספרים הטבעיים מ-1 עד n הוא:

$$\tfrac{1}{6}\, n\,(n+1)(2n+1)$$

ולפיכך:

$$S^*_n = \tfrac{1}{6} b^3 \left(1+\frac{1}{n}\right)\left(2+\frac{1}{n}\right)$$

כש-n גדל עד ∞, שואפים ערכי S^*_n לגבול

$$\lim_{n\to\infty} S^*_n = \tfrac{1}{3} b^3$$

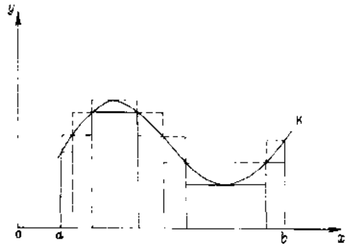
גם ערכי S_n שואפים לגבול $\tfrac{1}{3} b^3$, שהרי $S^*_n - S_n = \frac{b^3}{n}$, וערך זה שואף לאפס אם $n \to \infty$. מאי-השוויון $S_n < S < S^*_n$ נובע:

$$\lim_{n\to\infty} S^*_n = \lim_{n\to\infty} S_n = S$$

ז"א:

$$S = \tfrac{1}{3} b^3$$

בעייתו ושיקוליו של ארכימדס ניתנים להכללה: אם $f(x)$ מוגדרת וחסומה בקטע $[a,b]$ $(a<b)$ (ציור 4) — כיצד אפשר להגדיר את מושג מידת השטח S הנמצא בין העקום K, המתאר את $f(x)$, ובין הקטע $[a,b]$? נחלק את הקטע ל-n קטעים חלקיים Δ_k (לאו-דווקא שווים ביניהם) לפי נקודות-חלוקה x_k $(k=1,\dots,n)$:



ציור 4

$$a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$$

כלו':

$$\Delta_k = x_k - x_{k-1}$$

נציין ב-h_k את החסם התחתון של $f(x)$ בקטע Δ_k ונחשב את הסכום

$$S_n = h_1\Delta_1 + h_2\Delta_2 + \dots + h_n\Delta_n = \sum_{k=1}^{n} h_k\Delta_k$$

S_n מביע את סכום השטחים של המלבנים הרשומים בין העקום K ובין הקטע $[a,b]$. אם n גדל ל-∞ והגדול שבקטעים Δ_k שואף לאפס, שואפים הערכים S_n לגבול מסויים. נציין עתה ב-H_k את החסם העליון של $f(x)$ בקטע Δ_k ונחשב את הסכום

$$S^*_n = H_1\Delta_1 + H_2\Delta_2 + \dots + H_n\Delta_n = \sum_{k=1}^{n} H_k\Delta_k$$

S^*_n מביע את סכום השטחים של המלבנים מעל לקטע $[a,b]$ המכסים את הקו K. הסכומים S^*_n שואפים גם הם לגבול מסויים. בתנאים מסויימים (התלויים בתכונות של $f(x)$) ייתכן שהסכומים S_n ו-S^*_n שואפים לגבול מסויים אחד S, שהוא המביע את מידת-השטח המבוקשת. אם נקבע בכל Δ_k ערך כל-שהוא ξ_k, נמצא

$$h_k \leq f(\xi_k) \leq H_k ;$$

הסכום

$$f(\xi_1)\Delta_1+f(\xi_2)\Delta_2+\ldots+f(\xi_n)\Delta_n=\sum_{k=1}^{n}f(\xi_k)\Delta_k$$

מקיים את אי־השוויון $S_n \leqq \sum_{k=\infty}^{n} f(\xi_k)\Delta_k \leqq S_n^*$

לפיכך, אם S_n ו־S_n^* שואפים לגבול קבוע S, קיים גם השוויון

$$S=\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n}f(\xi_k)\Delta_k$$

אם $\max\Delta_k\to 0$

גבול זה נקרא בשם „אינטגראל של f(x) מ־a עד b", וציונו הוא $\int_a^b f(x)dx$. זוהי הגדרת מושג **האינטגראל המסויים לפי רימאן**.

לא לכל f(x) קיים גבול קבוע כזה. קיומו דורש ש־$S_n^*-S_n$ ישאף לאפס כש־$\max\Delta_k$ שואף לאפס. נציין ב־τ_k ($\tau_k=H_k-h_k$) את „התנודה" של f(x) בקטע Δ_k: אם f(x) חסומה בקטע [a,b], ואם קיים

$$S_n^*-S_n=\sum_{k=1}^{n}\tau_k\Delta_k\to 0 \qquad (*)$$

כאשר $\max\Delta_k\to 0$, קיים האינטגראל $\int_a^b f(x)dx$. במקרה זה הפונקציה f(x) נקראת „בעלת אינטגראל לפי רימאן" בקטע [a,b]; התנאי (*) הוא „התנאי של רימאן" לקיום האינטגראל. הפונקציות הרציפות בקטע הסגור [a,b], הפונקציות המונוטוניות החסומות וסוגים שונים אחרים של פונקציות מקיימות את התנאי של רימאן, ולפיכך הן בעלות אינטגראל. להשלמת ההגדרה נקבע עוד:

$$\int_a^a f(x)dx=0;\int_b^a f(x)dx=-\int_a^b f(x)dx$$

התכונות היסודיות של האינטגראל המסויים נובעות במישרין כמעט מן ההגדרה:

I. אם C גודל קבוע, אז $\int_a^b Cf(x)dx=C\int_a^b f(x)dx$

II. אם f(x) ו־g(x) בעלות אינטגראל בקטע [a,b], אז

$$\int_a^b(f(x)\pm g(x))dx=\int_a^b f(x)dx\pm\int_a^b g(x)dx$$

III. אם f(x) בעלת אינטגראל בקטעים [a,b] ו־[b,c], אז

$$\int_a^b f(x)dx+\int_b^c f(x)dx=\int_a^c f(x)dx$$

IV. אם $m\leqq f(x)\leqq M$,

אז $m(b-a)\leqq\int_a^b f(x)dx\leqq M(b-a)$

V. אם f(x) בעלת אינטגראל בקטע [a,b], אז קיים גם האינטגראל מ־a עד ξ כל־שהוא בקטע, ובהשתנות ξ מופיע האינטגראל כפונקציה φ(ξ) של ξ: $\varphi(\xi)=\int_a^{\xi}f(x)dx$. הפונקציה φ(ξ) היא רציפה בכל נקודה ξ בקטע; אם f(x) רציפה בנקודה ξ, אז φ(ξ) גם גזירה שם, וקיים: $\varphi'(\xi)=f(\xi)$. מכאן, שאם F(x) היא פונקציה כל־שהיא בקטע $a\leqq x\leqq b$, שהנגזרת שלה היא f(x), ואם f(x) רציפה בנקודה $x=\xi$, אז $\varphi(\xi)=F(\xi)-F(a)$, שהרי $\varphi'(\xi)=f(\xi)=F'(\xi)$, ומכאן — $\varphi'(\xi)-F'(\xi)=0$, כלו': $\varphi(\xi)-F(\xi)$ הוא גודל קבוע C; לפיכך $\varphi(\xi)=F(\xi)+C$. במקרה של $\xi=a$ מתקבל $\varphi(a)=0$, ולפיכך $C=-F(a)$, ובמקרה של $\xi=b$ מתקבל

$$\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$$

זו היא „**הנוסחה היסודית של החהא"ט**". הפונקציה F(x), שהנגזרת שלה היא f(x), נקראת „פונקציה קדומה" לגבי f(x). גם כל פונקציה F(x) + C — שבה C הוא קבוע כל־שהוא — היא פונקציה קדומה לגבי f(x). הפונקציה F(x) + C היא אינטגראל (שאינו מסויים) של f(x): $\int f(x)dx=F(x)+C$ — בלי ציון הקצוות a ו־b. בקשת הפונקציה הקדומה F(x), כשנתונה הפונקציה f(x) שהיא הנגזרת של F(x), היא עניין לחהא"ט. מבחינה זו החהא"ט הוא כעין „פעולה הפוכה" לגבי החה"ד. אם ידוע חישוב הפונקציה הקדומה, ניתן לחשב את ערך האינטגראל המסויים בעזרת הנוסחה היסודית. מן הנוסחה דמויית־המשוואה $dF(x)=f(x)dx$ נובעת הנוסחה $\int f(x)dx=F(x)$, שתיהן מביעות אותו היחס בין F(x) ו־f(x). הנוסחה השניה היא פרי **האינטגראציה** של הראשונה, ואילו הראשונה — פרי **הדיפרנציאציה** של השניה. החישוב המעשי של פונקציות קדומות מתבסס על **לוח האינטגראלים** של הפונקציות האלמנטאריות:

(א) $\int x^n dx=\frac{x^{n+1}}{n+1}+C \qquad (n\neq-1)$

(ב) $\int\frac{1}{x}dx=\ln x+C$

(ג) $\int\cos x\,dx=\sin x+C$

(ד) $\int\sin x\,dx=-\cos x+C$

(ה) $\int\frac{1}{\cos^2x}dx=\int(1+tg^2x)dx=tg\,x+C$

(ו) $\int\frac{1}{\sin^2x}dx=\int(1+ctg^2x)dx=-ctg\,x+C$

(ז) $\int\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx=\arcsin x+C=-\arccos x+C$

(שהרי $\arcsin x+\arccos x=\frac{\pi}{2}$)

(ח) $\int\frac{1}{1+x^2}dx=arc\,tg\,x+C=-arc\,ctg\,x+C$

(ט) $\int a^x dx=\frac{a^x}{\ln a}+C$

ובמקרה מיוחד — $\int e^x dx=e^x+C$

חישוב הפונקציות הקדומות נתקל בקשיים רבים. שיטות־החישוב הרגילות מנסות להביא את הבעיה לאחת הנוסחות הרשומות בלוח האינטגראלים האלמנטאריים. להשגת מטרה זו אפשר להסתייע בנוסחות I—II (ר' לעיל, עמ' 127), וכן בנוסחות שלהלן.

החלפת המשתנה — אפשר להחליף בביטוי $\int f(x)dx$ את המשתנה x במשתנה אחר t, הקשור ב־x בקשר הפונקציוני $x=g(t)$, בתנאי ש־g(t) גזירה ו־g'(t) היא בעלת אינ־טגראל (לערכי t מתאימים):

$$\int f(x)dx=\int f(g(t))\,g'(t)dt$$

האינטגראציה לחלקים — הנוסחה לחישוב הנגזרת של מכפלה (ר' לעיל, עמ' 122):

$$(f(x).g(x))'=f(x).g'(x)+g(x).f'(x)$$

ומכאן — $\int f(x)g'(x)dx = f(x).g(x) - \int g(x)f'(x)dx$.
באמצעים מעטים אלה קשה עפ״ר לחַשב את הפונקציה הקדומה, וקיימות שיטות מיוחדות לאינטֶגראציה של סוגים מסויימים של פונקציות. במקרים רבים אין הפתרון מושג אלא בדרך התחכמות חריפה. לא תמיד אפשר להביע את הפונקציה הקדומה בעזרת הפונקציות הידועות, ובקשר לכך נתגלו פונקציות „ט ר א נ ס צֶ נ דֶ נ ט י ו ת ח ד ש ו ת" (כגון הפונקציות האליפטיות ואחרות). בחישובים רבים אפשר להיעזר בתורת הטורים האין־סופיים.

החהא״ט משמש לפתרונן של בעיות גאומטריות מרובות. בדומה לבעיית הגדרת מושג מידת השטח וחישוב שטח ששפתו קו עקום — אפשר, למשל, להגדיר את מושג האורך של קו עקום ולחשב אורך זה: אם קטע עקום נתון בנוסחה $y = f(x)$ מעל לקטע $[a, b]$ ו־$f(x)$ היא בעלת התכונות הדרושות לקיום האינטגראל $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2}dx$, אזי משמש אינטגראל זה כהגדרה וכאמצעי לחישוב האורך של הקטע העקום.

ה ר ח ב ת מ ו ש ג ה א י נ ט ג ר א ל. האינטגראל המסויים לא הוגדר אלא לפונקציות חסומות ובקטע סופי; אך בתנאַי התכנסות מתאימים אפשר להרחיב את ההגדרה. נניח מספר חיובי קטן ε ו־$f(x)$ חסומה ובעלת אינטגראל בקטע $a \leqq x \leqq b-\varepsilon$. גם אם $f(x)$ אינה חסומה כש־ε שואף לאפס, ייתכן שהאינטגראל $\int_a^{b-\varepsilon} f(x)dx$ שואף לגבול מסויים, ובמקרה זה ניתן להגדיר:

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{\varepsilon \to 0} \int_a^{b-\varepsilon} f(x)dx$$

כמו־כן, אם קיים $\int_a^{\xi} f(x)dx$ לגבי כל ξ גדול מ־a, ואם שואף האינטגראל לגבול קבוע כש־$\xi \to \infty$, ניתן להגדיר:

$$\int_a^{\infty} f(x)dx = \lim_{\xi \to \infty} \int_a^{\xi} f(x)dx$$

בדומה לכך מוגדרים המושגים $\int_{-\infty}^{a} f(x)dx$ ו־$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$.

שני משפטים הם בעלי חשיבות מעשית בחהא״ט: מ ש פ ט ה ע ר ך ה מ מ ו צ ע — אם $f(x)$ רציפה בקטע $[a, b]$, קיים לפחות ערך אחד ξ $(a \leqq \xi \leqq b)$, הקובע את השוויון

$$\int_a^b f(x)dx = f(\xi)\ (b-a)$$

וכן, אם $f(x)$ רציפה בקטע ו־$g(x)$ בעלת אינטגראל ובעלת סימן קבוע שם, קיים ξ המספק את הנוסחה

$$\int_a^b f(x)g(x)dx = f(\xi)\int_a^b g(x)dx$$

מ ש פ ט ע ר ך ־ ה ב י נ י י ם — אם $g(x)$ מונוטונית בקטע $[a, b]$ ו־$f(x)$ בעלת אינטגראל שם, קיים ערך־ביניים ξ, הקובע את השוויון

$$\int_a^b g(x)f(x)dx = g(a)\int_a^{\xi} f(x)dx + g(b)\int_{\xi}^{b} f(x)dx$$

א י נ ט ג ר א ל כ פ ו ל. אם $f(x,y)$ היא פונקציה של שני משתנים, מוגדרת וחסומה בתחום מישורי T בעל תכונות פשוטות מסויימות, אפשר להגדיר את המושג „אינטגראל כפול" בדרך דומה להגדרת האינטגראל לגבי משתנה אחד (ר׳ לעיל, עמ׳ 127): התחום T שוב מחולק ל־n תחומים חלקיים בעלי מידת־שטח Δ_k $(k = 1, 2, \ldots, n)$, ו־H_k ו־h_k הם החסם העליון והחסם התחתון של $f(x, y)$ ב־Δ_k; אם נמצא שהסכומים $\Sigma H_k \Delta_k$ ו־$\Sigma h_k \Delta_k$ שואפים לגבול קבוע σ כשממדי כל ה־Δ_k שואפים לאפס, ניתן לאמר ש־$f(x, y)$ היא בעלת אינטגראל כפול מעל לתחום T:

$$\sigma = \iint_{(T)} f(x, y)\ dx\ dy$$

בדומה לכך אפשר להגדיר גם „אינטגראל משולש" או אינטגראל מכל סדר n לגבי פונקציות של n משתנים.

ש י מ ו ש ו ש ל ה ח ה א ״ ט. נוסף על הדוגמות שהוזכרו משמשים פרקי החהא״ט לפתרון בעיות רבות במאתמאטיקה הטהורה והשימושית (פתרון משוואות דיפרנציאליות ועוד), בגאומטריה (חישוב שטחים ונפחים, חקירת משטחים וקווים עקומים), במכאניקה ובשאר פרקי הפיסיקה, וגם במדעים אחרים.

עם התפתחות ת ו ר ת ה ק ב ו צ ו ת (ע״ע) ניתנה האפשרות להעמיק את ההגדרה של מושג האינטגראל. סוגים רבים של פונקציות, שאינן בעלות אינטגראל לפי רימאן, הן בעלות אינטגראל לפי ההגדרה של לֶבֶּג (Lebesgue).

המחקרים בּ ט ו פ ו ל ו ג י ה (ע״ע) הביאו לביסוס חדיש, מעמיק ורב־הקף, של כל תורת החהא״פ; דבר זה נעשה בעיקר באסכולה הצרפתית של קבוצת בורבַּקי (ע״ע [כרך־מילואים]).

וע״ע מ ש ו א ה: משוואות דיפרנציאליות; פ ו נ ק צ י ה.

ה י ס ט ו ר י ה. אפשר לראות בשיטת המיצוי של הפיתאגוריים (ע״ע פיתָגוֹרס) ושל ארכימֵדס (ע״ע) את ראשית החהא״פ. השיטה שבה חישב ארכימדס את שטחם של עקומים נראית כאחד מפלאי החשיבה המדעית, ביחוד נוכח העובדה שלרשותו לא עמד הכתיב המודרני. שיטה זו הביאה אותו עד לסף החהא״ט, אולם את הסף הזה לא עבר, והבאים אחריו אף לא המשיכו בדרכו. במשך 1,900 שנים לא חלה התקדמות בפיתוח החישובים הגאומטריים האלה. רק במאה ה־17 התחיל קַוַלְיֶרִי (ע״ע) להשתמש בתיאור „הזרימה" של אלמנטים אטומיסטיים לחישוב שטחים ונפחים (1635). פֶּרמָה (ע״ע) פיתח שיטה למציאת גדלים קיצונים ע״י שינוי קל של משתנה במשוואה ואיפוס השינוי הזה לאחר מכן, תוך שימוש ב„משולש האָפייני" (ציור 1), בסַמנו את ניצביו ב־A ו־E (1638). גם פַּסקַל (ע״ע), ג׳וֹן וַליס (ע״ע) ובַּרו (ע״ע), מורו של ניוטון, השתמשו במשולש הדיפרנציאלי, שבו סימן ברו את Δy ב־a ואת Δx ב־e. וַליס היה הראשון שהרחיב את האלגברה עד כדי אנאליזה ממש והשתמש בטורים אין־סופיים ובמכפלות אין־סופיות (1655). המאתמאטיקן והאסטרונום הסקוטי ג׳ימז גְרֶגוֹרי (1638—1675) סימן באות o גודל שנעלם במעבר גבולי (1667).

אולם כשיטה שלימה ומפותחת לא הומצא החהא״פ אלא ע״י נ י ו ט ו ן (ע״ע) ו לַ י ב נ י ץ (ע״ע) סמוך ל־1670. בשעתו התלקח ריב־יוצרים קשה וחריף בין שני ההוגים הגדולים בדבר זכות־ראשוניות לגבי תגלית גדולה זו; פתח בו ניוטון בהאשמת לַיבניץ, והריב הסעיר את עולם המדע. היום ברור ללא ספק, שניוטון וליבניץ הושפעו שניהם מקודמיהם, אך לא זה מזה, ושהם עשו את תגליתם כמעט באותו זמן וללא כל קשר ביניהם. מסתבר, שניוטון הקדים קצת את ליבניץ בהגות הרעיון (ניוטון — סוף שנות ה־60, ליבניץ — תחילת שנות ה־70), אולם ניוטון לא פירסם את שיטתו בדפוס אלא

לאחר שנים מרובות, ואילו פירסומיו המכריעים של ליבניץ כבר הופיעו לפני זה (ב1684/6). ההבדלים בין שיטותיהם של השניים בפיתוח החהא״פ היו בעיקרם הבדלים שבניסוח בלבד. ניוטון הוכיח שאפשר לצמצם את בעיות התעקוב והיישור וקביעת מרכז־הכובד — לבעיית התירבוע, ולפתור אותן ע״י השימוש במושג ה„מומנטום" (= השינוי הרגעי [או הנקודתי]). הוא הורה כיצד להסיק את המהירות הרגעית של התנועה מן המרחקים שעבר הגוף הנע עד לכל רגע ורגע, וכן להפך — להסיק את המרחק מן המהירות; וזו אינה אלא תפיסה קינמאטית של הגזירה והאינטגראציה. את המשתנה x הגדל ברציפות — בחינת מרחק — קרא בשם fluens (לאט' „זורם" — מונח המופיע כבר בחיבורי קודמיו), ואילו את המהירות — בשם fluxio („זרימה"), וסימנה $\dot{x}$; וזוהי — במונחינו אנו היום — הנגזרת של x (לפי הזמן t). ה„מומנטום" הוא פרופורציוני ל„פלוכסיה" — מעין מכפלת הפלוכסיה בגודל o הקטן לאין־סוף: $\dot{x}o$; „מכפלה" זו זהה עם מה שאנו מכנים בשם הדיפרנציאל dx. ליבניץ השתמש במשולש האפייני של פאסקאל והנהיג את סימן האינטגראל „$\int$"; ב1675 רשם את המשוואה: $\int x dx = \frac{x^2}{2}$. שיטתו של ליבניץ היתה בהירה ונוחה יותר מזו של ניוטון, ובסופו של דבר זכו ניסוחיו להתקבל יותר מאלה של חברו ויריבו. אולם לא ליבניץ ולא ניוטון לא מיצו את הניתוח הלוגי של מושגי־היסוד של החהא״פ והסתפקו בשימוש בהם כאמצעי־חישוב יעילים, ובדרך זו הלכו אחריהם רוב המאתמאטיקנים עד המאה ה19.

את המונח „אינטגראל" הנהיג יעקב I ברנולי (ע״ע), שתרם הרבה לפיתוח השיטה החדשה. ה־Lectiones mathematicae של יוהן I ברנולי היו ספר־הלימוד הראשון של החהא״פ; הוא נכתב ב1691/2, אך לא הופיע אלא ב1742. אוילר (ע״ע) ולגרנז' (ע״ע) קידמו את המתודה החדשה ופתרו באמצעותה בעיות רבות של הגאומטריה, של טורים ושל המכאניקה. לאגראנז' קבע את הציון $f'(x)$ לפונקציה הנגזרת. אולם עדיין לא היתה המשמעות הלוגית המדוייקת של החהא״פ ברורה כל צרכה, אע״פ שנסיונות רציניים בכיוון זה נעשו בעיקר ע״י ד'אלנבר (ע״ע). רק קושי (ע״ע) נתן הגדרה מדוייקת של האינטגראל המסויים של פונקציות רציפות והוכיח את מציאותו, וכן ביצע חקירה מדוייקת של התכנסות טורים ושל דרכי החשבון בהם. — באמצע המאה ה19 הרחיב רימן (ע״ע) את הטיפול האינפיניטסימאלי גם על הפונקציה הלא־רציפה וקבע את התנאים ההכרחיים והמספיקים למציאות האינטגראל שלה. במאה ה20 בוצעה בידי לבג (ע״ע) הכללה של החהא״ט באופן שהוא מקיף גם סוג של פונקציות, שלפי רימאן אין להן אינטגראל. לאחרונה (1949) קידם ל. שווארץ את התאוריה של החהא״פ ע״כ שייחס דמויי־נגזרות לפונקציות בלתי־גזירות.

לפנים יוחד לימוד החהא״פ לחינוך המאתמאטי „הגבוה". היום הוא נלמד בבי״ס תיכונים, וכל חינוך אוניברסיטאי במאתמאטיקה פותח בהרצאות ותרגילים במקצוע זה.

א. ה. פרנקל, מבוא למתימטיקה, א', פרקים ט'—י״ב, 1942; י. לדיז'נסקי, חשבון דיפרנציאלי וחשבון אינטגרלי, 1962; ז. תוחמן—ש. פ. קלעי, חשבון דיפרנציאלי ואינטגראלי, 1962; H. Cohen, *Das Princip d. Infinitesimal-Methode u. seine Geschichte*, 1883; J. Hadamard, *La notion de différentielle dans l'enseignement* (Scripta Universitatis atque Bibliothecae Hierosolymitanarum, I)(עבר': מושג הדיפרנציאל בהוראה [כתבי האוניברסיטה ובית־הספרים בירושלים, I]), 1923; F. Cajori, *A Hist. of the Conceptions of Limits and Fluxions in Great Britain*, 1919; E. Hoppe, *Zur Gesch. d. Infinitesimalrechnung bis Leibniz u. Newton* (Jahresber. d. Dtsch. Math. Verein., 37), 1928; R. Courant, *Vorlesungen üb. Differential- u. Integralrechnung*, 1930[2]; St. Saks, *Théorie de l'intégrale*, 1933; E. Landau, *Einf. in Differentialrechnung u. Integralrechnung*, 1934; G. Kowalewski, *Die klassischen Probleme d. Analysis d. Unendlichen*, 1938; C. B. Boyer, *The Concepts of the Calculus*, 1939; G. H. Hardy, *A Course of Pure Mathematics*, 1941[8]; E. T. Bell, *The Beginnings of Modern Mathematics* (The Development of Mathematics), 1945[2]; N. Bourbaki, *Eléments de Mathématique*, 1947 ——; O. Toeplitz, *Die Entwicklung d. Infinitesimalrechnung*, 1949; R. Rothe, *Hohere Mathematik fur Mathematiker, Physiker u. Ingenieure*, I, 1949[8]; H. v. Mangoldt – K. Knopp, *Einf. in d. hohere Mathematik*, 1951[10]; В. И. Смирнов, Курс высшей математики, 1951; G. E. F. Sherwood – A. E. Taylor, *Calculus*, 1954[3]; A. E. Taylor, *Advanced Calculus*, 1955; K. Menger, *Calculus – A Modern Approach*, 1955[2]; A. Delachet, *Calcul différentiel et intégral*, 1956[2]; W. W. Sawyer, *What Is Calculus About?*, 1961; H. B. Dwight, *Tables of Integrals and Other Mathematical Data*, 1961[1]; W. Gröbner – N. Hofreiter, *Integraltafel*, I–II, 1961[3].

ב. אמ.

חֶשְׁבּוֹן־טָעֻיּוֹת. כל מדידה בתחום מדעי־הטבע הניסויים — אין מהימנותה מובטחת אלא במידת הדיוק המתאפשרת ע״י המתודה של המדידה. דיוק זה לעולם אינו מוחלט, והתוצאות של מדידות שונות — שבוצעו כולן לכאורה בתנאים זהים — עשויות להיות שונות זו מזו בשיעורים שבטווח־הדיוק. כל גודל אינו בעל ערך ומשמעות במסגרת המדע — לשון אחרת: לא ניתן להסתמך עליו ולהשתמש בו בתורה מדעית — אלא אם ידועה מידת הוודאות שבו, ז״א: אם יש הערכה כמותית לטעות האפשרית בקביעתו. חה״ט הוא מתודה לקביעת הטעות שבהערכת פאראמטר על־סמך התוצאות של סדרה של מדידות, או הטעות שבחישוב פאראמטר מפאראמטרים אחרים המתקבלים מן התוצאות השונות של מדידות.

טעות היא ההפרש בין הערך הנמדד או המחושב ובין הגודל האמיתי או גודל סטאטיסטי מתאים. מבחינים בין 2 מחלקות עיקריות של טעויות: (א) טעויות שיטתיות; (ב) טעויות מקריות.

מקור הטעות השיטתית הוא בגורמים מסויימים ידועים במערכת הנמדדת או במערכת־המדידה, שהם מסיטים את התוצאות הנמדדות מהערך הנכון לפי חוקיות ידועה למודד, אלא שמסיבות שונות אין הוא מבודד אותם מתהליך המדידה. במקרה זה נעשה חה״ט ע״י חישוב כמותי של הסטיה בהתאם לחוקיות הידועה.

טעויות מקריות הן מכלול כל הסטיות שלא נמצא להן גורם במערכת הנמדדת או במערכת המדידה, ולצורך החישוב מניחים שהן בכלל המקריות הסטאטיסטית.

במספרים המציינים כמויות נמדדות או נאמדות מבחינים בין ספרה משמעותית — ספרה שיש בערכה ודאות, ובין ספרה לא משמעותית — שערכה המדוייק מוטל בספק. בשיטת הסימון ע״י חזקות של 10: $a \cdot 10^n$ $(1 \leqq a \leqq 9)$, כל ספרה המופיעה בa היא משמעותית. למשל: המספר בעל 4 הספרות 6250 מסומן — אם כל ארבעתן משמעותיות: $6.250 \cdot 10^3$. שיטת הפיכת מספר בעל k ספרות, שמהן n הן ספרות משמעותיות $(n < k)$, למספר בעל n ספרות שכולן משמעותיות, נקראת עיגול המספר.

כטעות מוחלטת מוגדר ההפרש שבין המספר הנאמד והמספר הוודאי; כטעות יחסית — המנה

$$\frac{\text{טעות מוחלטת}}{\text{מספר ודאי}}.$$

הטעות היחסית אינה תלויה ביחידות־המדידה או בפוזיציה של הנקודה העשרונית. היא מבטאת את הערכת הוודאות בצורה הנכונה ביותר, וערכה ניתן, בדרך־כלל, באחוזים. אם P הוא הספרה המשמעותית הראשונה במספר בעל n ספרות משמעותיות, הטעות היחסית אינה עולה על $\frac{1}{2}P\cdot 10^{n-1}$. לפי זה, מספר הספרות המשמעותיות קובע את מידת הדיוק במספר.

אם T הוא גודל כלשהו התלוי בערכי סדרת המדידות $t_1, t_2, \dots, t_n$, שהם גדלים בלתי־תלויים, ואם ΔT הוא הטעות המוחלטת בקביעת ערך T, ו־Δt_i — הטעות המוחלטת בקביעת t_i, נניח בקירוב ראשון:

$$\Delta T \approx dT, \qquad \Delta t_i \approx dt_i.$$

$$\Delta T \approx dT = \sum_i \frac{\partial T}{\partial t_i} dt_i \approx \sum_i \frac{\partial T}{\partial t_i} \Delta t_i$$

אם, למשל, $T = t_1 + t_2$, נמצא: $\Delta T = \Delta t_1 + \Delta t_2$, כלו׳: השגיאה המוחלטת של סכום היא סכום השגיאות המוחלטות של המחוברים.

אם $T = t_1.t_2$, נמצא $\Delta T = t_2\Delta t_1 + t_1\Delta t_2$;

$$\left|\frac{\Delta T}{T}\right| = \left|\frac{\Delta t_1}{t_1}\right| + \left|\frac{\Delta t_2}{t_2}\right|$$

הטעות היחסית של מכפלה היא סכום הטעויות היחסיות של הכופלים; והוא הדין לגבי הערך המוחלט של הטעות היחסית של מנה.

וע״ע סטטיסטיקה.

א. מ. ל.

חֶשְׁבּוֹנָאוּת (אנגל׳ accounting, צרפ׳ comptabilité, גרמ׳ Rechnungswesen), שיטה לאספקת נתונים על אירועים כלכליים של אירגון, לניהולו המשקי, למַעקב אחרי פעולותיו ולהערכת תוצאותיהן. ואלה העבודות הנכללות בח׳:

(1) התקנת המערך החשבונאי — תיכנון מערכת הטפסים ורשומות־החשבון, שבהם יירשמו פעולות האירגון הדורש את המערך. — (2) רישום — הפעולות נרשמות בטפסים וברשומות־החשבון בשיטות שונות — מרישום בעט עד השימוש במיתקנים אלקטרוניים. — (3) הכנת דו״חות כספיים — לתקופות קצובות, על־סמך החומר שנצטבר ברשומות־החשבון, על המצב הכספי של האירגון ועל תוצאות פעולותיו. — (4) ביקורת — מומחים סוקרים את פעולות האירגון ובודקים את הרישומים ואת הדו״חות, כדי למנוע מעילות או שגיאות וכדי לוודא שהרישומים והדו״חות הוכנו בהתאם לעקרונות חשבונאיים מקובלים ובהתאם למדיניות שקבע לעצמו האירגון. — (5) ח׳־מיסים — על כל אירגון להחזיק רישומים הנדרשים ע״י חוקי־המיסים השונים. — (6) תקציב — הכנת התקציב (התחזית והתכנית לעתיד) אינה מתפקידו הבלעדי של החשבונאי, אולם בשל שליטתו ברישומים ובנהלים החשבונאיים ובאינפורמאציה על העבר הוא שותף חשוב בביצוע פעולה זו. — (7) ח׳־עָלוּת — איסוף ורישום של הנתונים על הייצור, ולעתים גם על המכירות, לשם סיוע להנהלה: (א) בקביעת ערכו של מלאי המוצרים שיוצרו או שנמצאים בתהליך הייצור; (ב) בפיקוח על פעולות הייצור או השיווק; (ג) בקביעת מחירי־מכירה לגבי המוצרים; (ד) בקבלת החלטות לגבי תכניות שונות לעתיד או לגבי בחירת דרך־הפעולה הנאותה לביצוע תכנית מסויימת. — (8) חַשָּׁבוּת — החַשָּׁב הכללי של האירגון הוא האחראי לפונקציה החשבונאית בכללה, והוא עפ״ר חבר בהנהלה, היועץ לה בעניינים הפינאנסיים־חשבונאיים; החשבות היא תחום־התמחות חשבונאי מיוחד במסגרת הח׳. מן העוסקים בו נדרשים ידע ונסיון חשבונאי ומינהלי מקיף ושלם.

„הח׳ היא אמנות הרישום, המיון והריכוז, בצורה משמעותית ובמונחים של כסף, של פעולות ואירועים, שבחלקם — לפחות — יש להם אופי פינאנסי, והאינטֶרפּרֶטאציה של תוצאותיהם״: לפי הגדרה זו (של אגודת רואי־החשבון באה״ב) הח׳ היא בחלקה אמנות ובחלקה יֶדע. לאמיתו של דבר, קשה להביע את כל האספֶּקטים של פעולות ואירועים כלכליים במונחים של כסף בצורה משמעותית. משום־כך נוהגים להכניס בתהליך הרישום פישוט מסויים, המביא למיגבלות בשיטה. שיטת הרישום אינה יעילה אלא במידה שאפשר לראות ולהבין באמצעותה מה הם הפעולות והאירועים שאותם היא טוענת להציג. יש קוראים לח׳ „שפת־העסקים״; לימוד הח׳ דומה בעיקרו ללימוד שפה חדשה.

למהותה של הח׳ אַספֶּקטים שונים: (1) האספֶּקט ההיסטורי — הח׳ בעיקרה היא סיפור דברים שקרו, רישום הפעולות והאירועים באופן כרונולוגי, בצורה הניתנת לביקורת ולבדיקה בעתיד; המספרים אינם אלא חלק של המֶתודה. (2) האספקט הלשוני — שפת הקיצור שבה משתמשים לתרגום הפעולות והאירועים ברישומם. (3) האספקט האמנותי — הצד של כושר הביצוע, הדורש מומחיות ונסיון. (4) האספקט ההגיוני — מערכת של עקרונות־יסוד, שניתן להפעילם בשיטות־הגיון לפתרון הבעיות השונות.

תולדות הח׳. יש להניח, שכבר לפני 5,000 שנה היתה הח׳ משמשת במסופוטמיה; תחילתה היתה, כנראה, בעת שהחלו סוחרים או ספסרים להשתמש בפעולותיהם בכספי אחרים, או בעת שהאחריות לכספים נמסרה בידי אחרים שלא היו בעליהם הישירים. גם באירופה היתה הח׳ בשלביה המוקדמים „פנקסנות של נציגים״: נותן הדו״ח רשם כהעמסה על עצמו את הערכים שלהם נעשה אחראי, ורשם כפירוק מעצמו כל ערך שנשתחרר מאחריותו מסיבה כל־שהיא.

לאחר שנתפתחה מהותם של העסקים וזיקתם לאנשים שונים, הוצרכה הח׳ להשתנות ולהתפתח. הח׳ החלה לשמש את צרכי המַלווים והבנקאים בפעולותיהם. כשהוסיפו הבנקאים על עסקיהם את המסחר במיצרכים, נעשו הרישומים מורכבים יותר. זו היתה בעצם „ח׳ היסטורית״; ההתקדמות המתודולוגית החשבונאית באותה תקופה באה בדרך הנסיון והטעיָה. על רקע זה התפתחה הח׳ המודרנית, שתוארה לראשונה במסה של לוקה פַצ׳ולי (L. Pacioli) ב־1494 בוונציה בשם De Computis et Scripturis („על חשבונות ורישומים״). חיבור זה כולל תיאור של תהליך הרישום הדו־צידי והצעת „עקרונות״ ו„כללים״ בצורה העשויה להיכלל גם בספרי־הלימוד המצויים היום — בשינויי־לשון קלים בלבד.

עד סוף המאה ה־19 לא התפתחה הח׳ אלא במעט, בראש וראשונה ע״י התאמת השיטה האיטלקית לצרכים הקיימים במדינות השונות, בעיקר כתוצאה מן החוקים שדנו בפשיטות־הרגל — שהחלו להיות נפוצות במאה ה־17 —,

מהופעת חברות, מצרכי המיסוי ומן המהפכה התעשייתית. התפתחות גדולה חלה בתחום הח' בסוף המאה ה19 בעקבות הגידול הרב ב*חברות* (ע"ע חברה, עמ' 80/1) ובהשקעות הציבור בניירות־ערך של חברות אלו, כשנוצר הצורך בפיקוח מינהלי על פעולות הייצור ובהגנה על ציבור המשקיעים מפני הצגה מַטעה של נתונים פינאנסיים ע"י מנהלי החברות. בתחילת המאה ה20 חלה התפתחות נוספת של ח־העָלות, שבאה לספק את צרכי התעשיה, שהחלה בייצור המוני, ובעקבות ההתחרות שבאה בעקבותיה. התפתחות זו הביאה גם לאירגון הפיקוח הפנימי השיטתי ולצורך בתיקצוב.

גם היום מוסיפה הח' להתפתח לאור הדרישות והצרכים המתעוררים עקב התפתחות העסקים, דרישות החוק, ההתפתחויות הטכנולוגיות וצרכי המינהל. בעבר שימשה הח' בעיקר את צרכיהם של בעלי־העסקים; היום היא מקובלת גם בשטחים אחרים.

תפקידה הראשוני של הח' הוא להקל על ניהול פעילות כלכלית. תפקיד זה מבוצע בשני שלבים: (א) מדידתם ורישומם המסודר של נתונים כלכליים; (ב) העברת תוצאות תהליך זה לגופים המעוניינים בהן.

שתי שאלות הועמדו בפני החשבונאים בעבר: (1) מה היה הרווח שנוצר מפעולות האירגון בתקופה מסויימת? (2) מה היה מצבו הכספי של האירגון בזמן מסויים? את התשובות סיפקה הח' בדו"חות הכלליים: חשבון הרווח־והפסד והמאזן. לפעמים יש להציג את הנתונים הפינאנסיים מנקודות־מבט שונות, כדי שאפשר יהיה לשקול אפשרויות־פעולה שונות. תשובות ונתונים על שאלות ומקרים אלה מסַפקת הח' בצורה של דו"חות ל„מטרות מיוחדות". קיימת גם האבחנה בין ח' פינאנסית לבין ח' מינהלית: הח' *הפינאנסית* מטרתה הראשונית היא לספק אינפורמאציה פינאנסית לגופים שמחוץ לאירגון — בעלי־מניות, בנקאים, נותני־אשראי ומשרדי־ממשלה; הטכניקות, הכללים והמוסכמות, שלפיהם נאספים הנתונים הפינאנסיים ונערכים הדו"חות, משקפים את צרכי הגופים החיצונים האלה. הח' *המינהלית* מספקת את צרכי המנַהלים הנזקקים לאינפורמאציה כספית, כדי לבצע את תפקידם ביעילות; חלק מאינפורמאציה זו כלול כבר בח' הפינאנסית, אולם חלק ממנה יש לקבל בצורה אחרת.

הח' והמחקר הכלכלי מטפלים לעתים קרובות באותן בעיות מנקודות־מבט שונות. החשבונאים סיגלו לעצמם חלק מן הטרמינולוגיה של הכלכלנים, והכלכלנים סיגלו לעצמם חלק מן הטרמינולוגיה החשבונאית ומשתמשים בנתונים חשבונאיים במרבית מחקריהם ובפתרון הבעיות העומדות בפניהם. תחום משותף לשני המקצועות הוא *הכלכלה הלאומית*.

עקרונות חשבונאיים. כדי שתוכל הח' לשמש כ„שפת־העסקים", היא זקוקה לכללים מוגדרים, שאמנם משתנים עם השתנות צרכיה של החברה. הכללים והמוסכמות של הח' הם „עקרונותיה". עקרונות חשבונאיים הם בחינת תקָנים, הדרושים כדי שתוכל הח' להיות לעזר לכל הנזקקים לה ולכל הנעזרים על־ידה. עקרונות חשבונאיים אינם קובעים בדיוק כיצד יש לרשום כל אירוע, ואין עקרונות שווים לגבי כל האירגונים. קבלתו של עקרון או נוהל חשבונאי תלויה במידת עמידתו במיבחן של שלושה קריטֶריונים: תועלתיות, אובייקטיוויות ומעשיות. העקרונות החשבונאיים אינם ערוכים בספר מסויים, אלא מתפרסמים מפעם לפעם לפי הצורך ע"י אגודות רואי־החשבון או החשבונאים בארצות השונות, וכן ע"י גופים ממשלתיים מסויימים, כגון שלטונות־המיסים השונים, הגופים הממונים על הנפקת מניות וגופים המפקחים על פעילויות כלכליות שונות. אולם פוסטולאטים מסויימים מוכּרים מזה שנים רבות, והתקנים מפותחים בהתאם להנחות־יסוד חשבונאיות. אין חולקים על הצורך במסגרת בסיסית שתשמש יסוד לעקרונות ולנהָלים החשבונאיים, אולם קיימים חילוקי־דעות בשאלה, אם תנאי מסויים חשוב עד כדי לזכות בסטאטוס של מושג חשבונאי בסיסי או הנחה חשבונאית בסיסית.

מושגי־היסוד המקובלים ביותר הם: (1) *המדידה בכסף* — בח' נרשמות רק העובדות שניתן להביען במונחים כספיים. דבר זה כופה מיגבלה חמורה על הדו"חות החשבונאיים, שאינם כוללים דברים שאי־אפשר להביעם במונחים כספיים, כגון הנהלה טובה ועובדים מסורים. — (2) *הישות העסקית* — רשומות־החשבון מוחזקות בשביל הישות העסקית, להבדיל מן האנשים הקשורים בה. — (3) *העסק החי* — הח' מניחה שהעסק יוסיף לפעול תקופה ארוכה בעתיד, פרט למקרים שלגביהם קיימות ראיות סותרות. על יסוד הנחה זו אין הח' נותנת דו"ח על „ערכו השוטף" של העסק. — (4) *העָלות* — האמצעים שבבעלות העסק נקראים בשפת הח' „רכוש". מושג יסודי אחר הקרוב למושג העסק החי (3) הוא, שהרכוש נרשם כרגיל ברשומות־החשבון לפי העלות או המחיר שבו נרכש.

למעשה משתמשים במושגים האלה תוך התחשבות *במוסכמות* מקובלות, שהחשובות ביניהן הן: (א) *העקביות* — במסגרת־היסוד יש למעשה דרכים שונות לרישום אירועים מסוג מסויים, ואם אין הדרך שנבחרה עתידה לשמש אף בתקופות מאוחרות יותר — קשה יהיה לערוך השוואה בין התקופות השונות. (ב) *השמרנות* — בשעה שהחשבונאי יכול לבחור — במסגרת המושגים — בין דרכים שונות לרישום אירוע מסויים, עליו לבחור בדרך המַראה את הרכוש או זכויות הבעלים בערכים נמוכים יותר. (ג) *החשיבות* — חשבונאים אינם מנסים לדייק ברישום אירועים חסרי־חשיבות, שתוצאות רישומם אינן מצדיקות דיוק.

בעקבות שינויים כלכליים וחברתיים, ובפרט העליה המתמדת ברמת המחירים ברוב ארצות־העולם, אין במושגי־היסוד ובמוסכמות, בחלקם, כדי לספק את כל הצרכים. לפיכך נערכים דיונים מתמידים על הדרכים לתיקון המצב — אם ע"י שינוי מושגי־היסוד והעקרונות המתבססים עליהם, אם ע"י השארתם תוך השלמה ע"י אינפורמאציה נוספת.

מיגבלות הח'. הח' אינה מדע מדוייק — בחלקה היא אמנות. בתוך מסגרת העקרונות, מושגי־היסוד והמוסכמות ניתן לרשום אירועים והשפעתם בצורות שונות. סטאנדארטיזאציה קשוחה יותר — ספק אם תאפשר לח' לספק את הדרישות השונות של הנזקקים לה. — מוצרה הסופי של הח' הוא — דו"חות למטרות כלליות, וכל הנזקקים להם צריכים להשלימם באינפורמאציה נוספת בהתאם למטרה המיוחדת הדרושה להם.

על הטכניקה של הח' — ע"ע *פנקסנות*.

צ. בנטוב, בקרת חשבונות בחברות בע"מ, א'–ב', תשכ"ב–תשכ"ג[3]; מונחי החשבונאות (זכרונות האקדמיה ללשון

העברית, ז׳–ח׳), תשכ״ב; J. Greifzu (Hrsg.), *Das neuzeitliche Rechnungswesen*, 1954[9]; J. Thielland, *Traité de comptabilité technique, juridique, économique*, 1954; M. Backer (ed.), *Handbook of Modern Accounting Theory*, 1955; A. C. Littleton – B. S. Yamey, *Studies in History of Accounting*, 1956; V. Z. Brink – J. A. Cashin, *Internal Auditing*, 1958[2]; A. W. Holmes, *Auditing*, 1959[5]; D. R. Anderson–L. A. Schmidt, *Practical Controllership*, 1961[2]; G. Shillinglaw, *Cost Accounting. Analysis and Control*, 1961; W. Pickles, *Accountancy*, 1961[3]; H. A. Finney – H. E. Miller, *Principles of Accounting*, 1963[6]; R. N. Anthony, *Management Accounting*, 1964[3]; G. A. Welsch, *Budgeting, Profit Planning and Control*, 1964[2].

דנ. ה.

חִשּׁוּב, מְכוֹנַת־ (computer), מיתקן המסייע לביצוע חישובים מאתמאטיים או כל שיקול לוגי מעין־מאתמאטי. עקרון פעולתה: החיבורים בין חלקי המכונה מייצגים הֶקשרים לוגיים, באופן שהתוצאה של פעולת המכונה — לאחר הפעלתה ע״פ נתונים התחלתיים מסויימים — מציגה את ההסק החישובי או הלוגי מנתונים אלה.

עקרון־פעולה זה משותף למכונות־החישוב מן הטיפוס הישן ולמחשבים האלקטרוניים החדישים. אולם המכונות הישנות הופעלו ביד, והחיבורים בין חלקי־המכונה היו מכאניים, באופן שהעברת הפעולה מחלק לחלק בוצעה אף היא באמצעות מיתקנים מכאניים: קפיצים, מנופים, גלגלים וכו׳. לפיכך נמשכה שרשרת־הפעולות — מעריכת הנתונים ההתחלתיים עד לתוצאה הסופית של הפעלת המכונה — זמן ארוך־יחסית, ועיקר חשיבותו של מיתקן מסוג זה היתה בהקלת עבודת החישוב ולא ברווח־הזמן. מיפנה מכריע בטכניקה של מכונות־החישוב חל עם המצאת המיתקנים האוטומאטיים, שחלקיהם הם שפופרות אלקטרוניות. מרכיבים אלה מחוברים זה לזה תוך יצירת „רשת לוגית״, כשהפעילות החשמלית הנפלטת מאחד מהם נקלטת ע״י אחרים הקשורים בו ועשויה להפעיל אותם. רשת זו מחַקה מבחינה פורמאלית את המיבנה של מערכת העצבים (ע״ע), על הנֶורונים והסינאפסות שלה. מרכיביה אף פועלים — בדומה לנֶורונים — לפי עקרון „הכל או לא־כלום״ ובצורה קצבית, ז״א תוך חילופי רגעי־פעולה ורגעי־מנוחה. משום כך זכו מיתקנים אלה לכינוי „מוחות אלקטרוניים״; בנייתם וחקר תנאֵי־פעולתם ומידת יכָלתם תורמים היום הרבה לחקר הנֶורופיסיולוגי של המכאניזמים המוחיים. מצד שני עוררו פעולתם והשׂגיהם בציבור הרחב — ולפעמים גם בקרב בעלי־המקצוע ובין פילוסופים והוגים — רעיונות וויכוחים בדבר המציאות או האפשרות של „אינטליגנציה מלאכותית״ ובדבר האפשרות של הסבר מכאניסטי של התהליך הפסיכי של החשיבה; בוויכוחים אלה גלום במידה רבה עירבוב של מושׂגי החישוב (ביתר דיוק — של הייצוג המכאני של החישוב) ושל החשיבה (ע״ע קיבֶּרנטיקה).

י. ל.

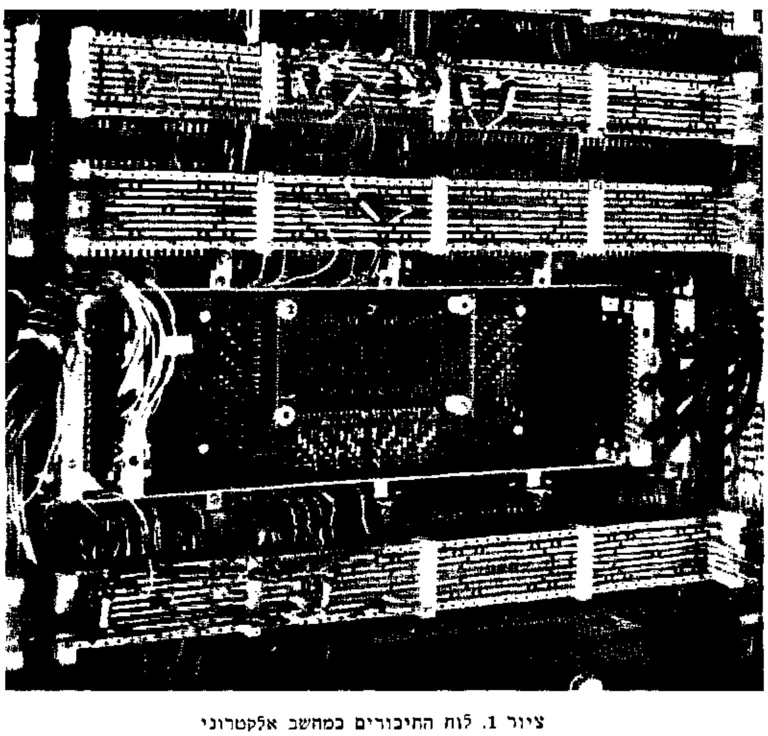
מה״ח מתחלקות לשני טיפוסים עיקריים: מַחְשְׁבֵי־דימוי ומחשבים סיפרָתיים; יש גם טיפוסים מרוכבים.

(1) מַחְשֵׁב־דימוי (אנאלוגי) מייצג מספרים ע״י גדָלים המשתנים ברציפות ומספק מודל למערכת הנמדדת. הצורה הפיסיקאלית של האנאלוג דומה לפעמים למערכת הנמדדת, אבל, בדרך־כלל, הדמיון מבוסס על שוויון־ערך מאתמאטי בלבד בין התלות ההדדית של משתני המחשב ובין זו של משתני המערכת הפיסיקאלית.

שימושם העיקרי של מחשבי־דימוי הוא בחקירת מערכות הניתנות לתיאור ע״י משוואות דיפֶרֶנציאליות רגילות. כמו־כן השתמשו בטכניקות הדימוי לפתירת משוואות דיפרנציאליות חלקיות ומערכות של משוואות קַוויות, וכן למציאת שרשים של פולינוֹמים. יש מחשבי־דימוי רבים למטרות ספציפיות, כגון בקָרת אש, תיכנון מטוסים וכד׳.

סרגל־החישוב (ע״ע לוֹגַריתמוס), שהומצא במאה ה17, הוא מחשב־הדימוי הראשון שבו השתמשו בממדים נרחבים. במאה ה19 פותחו מכשירים לאינטֶגראציה ולפתירת משוואות דיפרנציאליות רגילות בשיטות דימוי. רק ב1915 הוחל בפיתוחו של מחשב־הדימוי השימושי הראשון לפתירת משוואות דיפרנציאליות רגילות — המנתח הדיפרנציאלי המכאני, שממנו התפתח המנתח הדיפרנציאלי האלקטרוני לשימוש כללי. במכונות אלה השגיאה בחישוב בצעד יחיד נעה בין 0.02% ל3%, הכל לפי טיב הפעולה המאתמאטית הקשורה באותו צעד ובטיב המרכיב; אולם קביעת הדיוק הכללי, שיש לצפות לו בפתרון מסויים, היא קשה. זמן הפתרון אינו תלוי במהות הבעיה הנפתרת, אבל מספר צעדי החישוב עולה פחות או יותר במקביל לדרגת הסיבוך של הבעיה. היתרון העיקרי בשיטות הדימוי הוא שזמן הפתרוֹן הנדרש הוא קצר; לאחר שבעיה מסויימת נערכה במחשב־דימוי, ניתן לחקור פתרונות למספר רב של פאראמֶטרים של המערכת במשך זמן קצר מאד.

(2) מחשבים סיפרתיים (דיגיטאליים) — והם הנקראים, בדרך־כלל, מחשבים סתם — מייצגים מספרים ע״י



ציור 1. לוח החיבורים במחשב אלקטרוני

אמצעים התופסים מצבים בודדים, שניתנים לספירה. בעוד שמחשבי־דימוי מוגבלים לבעיות הניתנות לפי טבען לחיקוי במערכת מכאנית או אלקטרונית, אין מבחינה תֵאורטית כמעט שום הגבלה לגבי סוג הבעיות שאותן ניתן לפתור באמצעות מחשבים סיפרתיים; המיגבלות היחידות הן אלה שנקבעות ע״י שיקולים כלכליים וע״י הזמן.

אמצעי־החישוב הסיפרתי הראשון הידוע לנו הוא **החשבוניה**, הנמצאת עדיין בשימוש במקומות רבים בעולם (ע״ע אֲבַקוס). ב1642 המציא **פַסקַל** (ע״ע) מכונה לחיבור, וזמן מועט אחריו המציא **לַיבּניץ** (ע״ע) מכונת־כפל. במאה ה19 בנה **בֶּבֶּג׳** (ע״ע) מכונת־הֶפרש ותיכנן בניית מכונה אנאליטית הדומה מבחינת תכניתהּ למחשבים שבימינו. ברם, רמת ההנדסה באותם ימים היתה נמוכה מכדי יכולת בניית מכשיר עדין ומסובך כזה, והתכנית לא הושלמה. סמוך ל1880 התחיל הוֹלֶרית (Hollerith) באה״ב להשתמש בכרטיסים מנוקבים בקשר למיפקד האוכלוסיה. הצעדים החשובים הבאים היו המחשב Mark I של אֵיקן (Aiken), שהיה אלקטרו־מכאני, והENIAC — המחשב האלקטרוני הראשון, בעל 18,000 שפופרות־רִיק (1945). ב1947 תיכננו פון־נוימן וגולדשטין את המחשב בעל התכנית המאוחסנת, והוא הושלם בפרינסטון ב1952; אולם כבר ב1949 הושלם ע״י וילְקס באוניברסיטת קֵימבּריג׳ הEDSAC, שהיה המחשב הראשון בעל תכנית מאוחסנת שהופעל למעשה. המחשב המסחרי הראשון היה UNIVAC I, שהושלם ב1951 בידי אֶקֶרט ומוֹצְ׳לי. מאז גדל מספר המחשבים השונים בשוק במידה עצומה, כשמחשבי IBM תופסים ביניהם מקום בראש.

בעוד שמחשבי־דימוי מייצגים מספרים על־ידי כמויות פיסיקאליות, מייצגים אותם מחשבים סיפרתיים ע״י קבוצות של סימנים יסודיים. לפיכך יכולים מחשבים סיפרתיים לבצע לא רק פעולות אריתמטיות במספרים המיוצגים ע״י קבוצות סמלים, אלא גם פעולות לוגיות וסוגים אחרים של חישובים בקבוצות של סמלים, המייצגים כל סוג של אינפורמאציה בדידה. לפיכך מכונים מחשבים סיפרתיים גם **עורכי אינפורמאציה**.

היחידה הבסיסית של אינפורמאציה ברוב המחשבים הסיפרתיים היא הסיפרה הבינארית (bit), שהיא בעלת אחד משני ערכים — 0 או 1. מספרים מיוצגים ע״י קבוצות של n ספרות בינאריות. בהצגה בינארית טהורה ערכי n האָפייניים נמצאים בין 36 ל48, ובמקרים אלה נקרא המחשב מחשב בינארי. לפעמים מיוצגים מספרים ע״י ספרות עשרוניות המתורגמות לצופן בינארי, כשכל ספרה דורשת לייצוגה 4 ספרות בינאריות או יותר, הכל לפי הצופן שבו משתמשים; במקרה זה n הוא בערך 10, והמחשב נקרא מחשב עשרוני. במקרים אלה מניחים שהנקודה הבינארית או העשרונית היא קיצונית לצד ימין — והמספרים נחשבים למספרים שלמים, או שהיא קיצונית לצד שמאל — והמספרים הם שברים אמיתיים. יש מחשבים, שבהם מספר הספרות אינו קבוע אלא משתנה עם גבולות המספר המסומנים ע״י דגלים — סימני הצופן. מספרים ניתנים לייצוג גם בצורת „הנקודה הצפה״: כל מספר מורכב משני חלקים — מקַדֵם (מַנטיסה) וחֶזקה (אֶכְספּוֹנֶנט); אם, למשל, $y = x \cdot b^a$ — נמצא y מורכב מx וa, מאחר שהבסיס b קבוע לכל מחשב, והוא, למשל, 2 למכונות בינאריות ו10 לעשרוניות. מספרים שליליים מבוטאים או כמשלימים של מספרים חיוביים או בתוספת צורת הערך המוחלט. המשלימים יכולים להיות או משלימי־1 או משלימי־2 במכונות הבינאריות, או משלימים ל9 או ל10 בעשרוניות. לכמה מחשבים יש יתרון של אפשרות פעולה במספרים בעלי מספר של ספָרות שהוא כפול ממספרן במספרים בעלי הדיוק הרגיל.

המחשב הסיפרתי הקלאסי בנוי מהיחידות הלוגיות האלה: יחידה אריתמטית, יחידת־בקָרה, זכרון ראשי, יחידות כניסה ויציאה (מבוא ומוצא) וזכרון־עזר. **היחידה האריתמטית**, המקבילה למחשב־היד בחישובים מכאניים, מורכבת מתאים אחדים, שבהם מבוצעים החישובים במספרים. הפעולות האפשריות הן חיבור, חיסור, כפל ובדרך־כלל גם חילוק. בחיבור — מבוצעים ביחידה האריתמטית פעולות לוגיות ומהלכי־אינפורמאציה שונים, כגון הזזה, השוואה ובחירה. פעולות אריתמטיות מבוצעות הן בדרכי „הנקודה הצפה״ והן בדרכי „הנקודה הקבועה״. מהירויות אפייניות של פעולה במכונות מהירות הן 5μs לפעולת־חיבור אחת ו50μs לפעולת־כפל אחת. במכונות בעלות מהירות בינונית המהירויות הן כעשירית משיעור זה, ובמכונות בעלות מהירות גבוהה הן גדולות ממנו פי 10. במכונות מהירות מבוצעות פעולות אריתמטיות במקביל, בעוד שבאיטיות הן מבוצעות בזו אחר זו.

הזכרון הראשי מורכב מקבוצה של תאים, שבהם מאוחסנת אינפורמאציה. אינפורמאציה זו צורתה — נתונים מספריים או אלפביתיים או הוראות מוצפנות. כל תא הוא בעל כתובת־זיהוי; במחשבים בעלי אורך־מלה קבוע הוא מכיל מספר או קבוצת הוראות, במחשבים של מלים בעלות אורך משתנה — רק סימן אחד בלבד. ברוב הזכרונות אפשריות קריאה (הוצאת אינפורמאציה) בלי לפגוע בקיים, וכתיבה הניתנת למחיקה. יש זכרונות הניתנים לקריאה בלבד; זכרונות אלה מהירים וזולים יותר מזכרונות של קריאה וכתיבה. היום רוב הזכרונות עשויים גרעינים מאגנטיים בעלי זמני־כניסה מסֵדר־גודל של 2μs. כבר נמצאים בשימוש גם זכרונות בצורת לוחיות דקות, שזמני־כניסתן הם מסֵדר־גודל של 0.3μs. הממדים האָפייניים לזכרונות הם: במחשבים גדולים — 32 אלף מקומות למלים בעלות 36 ספרות בינאריות, במחשבים קטנים — 20 אלף סימנים. למחשבים אחדים יש זכרון מיוחד נוסף, שבו ניתנת לשימוש רק המלה שאוחסנה אחרונה; ברגע שהיא נקראת, היא מוצאת ממנו, והמלה שלפניה נעשית זמינה.

במחשבים שונים יש אמצעי־זכרון שימושיים נוספים, אבל הם נחשבים, בדרך־כלל, **כזכרונות־עזר**, אע״פ שמחשבים אחדים מנצלים אותם כזכרונות עיקריים. תופים מאגנטיים הם בעלי קיבול שבין 1,000,000 ל66,000,000 סימנים, זמן־כניסה של 8.6 עד 35 מיקרו־שניות ומהירות־החלפה של 10,000 עד 350,000 סימנים לשניה. בדיסקיות מאגנטיות משתמשים בהרבה מיתקני־חישוב הדורשים זכרון בעל קיבול גדול לא־מכוון. זכרון טיפוסי של דיסקיות מאגנטיות, עשוי 20 דיסקיות, יכול להכיל 100,000,000 סימנים, כשזמן־הכניסה הממוצע הוא 20μs, ומהירות־ההעברה — 100,000 סימנים בשניה. זכרון־העזר הנפוץ ביותר הוא הסרט המאגנטי; קיבולו מ1,000,000 עד 15,000,000 סימני־מלים לסרט, כשמהירויות־ההעברה נעות בין 15,000 ל300,000 מלים בשניה. חסרונו העיקרי בהשוואה לדיסקיות הוא שהאינפורמאציה נרשמת על הסרט בסדרה ומן ההכרח

לקרוא אותה בצורת סדרה, ומשום כך מתבזבז זמן בחיפוש אחרי קטע־האינפורמאציה הדרוש.

סרטים מאגנטיים משמשים במחשבים גדולים אף כנושאים עיקריים של ה מ ב ו א ו ה מ ו צ א. הנתונים המוכנים בצורת כרטיסים מנוקבים או סרטי־נייר מועברים לסרט מאגנטי באמצעות מחשב קטן מצוייד במכשיר הקורא את הכרטיסים המסומנים או את סרטי־הנייר. התשובות הרשומות על סרטים מאגנטיים מודפסות במדפיס מהיר או מועברות החוצה ע״י מנקב־כרטיסים להמשך התהליך. חלקי המבוא והמוצא המצור־פים ישירות למחשבים קטנים ובינוניים הם: קורא־כרטיסים, הקורא במהירות של 150 עד 2,000 כרטיסים לשניה; קורא סרטי־נייר — במהירות של 200 עד 1,000 מלים לשניה; מדפיס סרטי־נייר — במהירות של 60 עד 300 מלים לשניה; מנקב־כרטיסים, המנקב במהירות של 100 עד 200 כרטיסים בדקה. מדפיסים מהירים כותבים 120 עד 1,100 שורות בדקה. צורות נוספות של כניסה כוללות קוראים אופטיים ומתרגמי גדלים פיסיקאליים לספרות, ואילו היציאה ניתנת להיעשות בעזרת שפופרת קרני־קאתודה או מתרגם ספרות לגדלים פיסיקאליים. מכונות־כתיבה ומפסקים הם אמצעי מבוא־ומוצא, שבהם משתמשים להפעלת המחשב ולשליטה בו.

לב המחשב הוא י ח י ד ת ה ב ק ר ה. ההבדל העיקרי בין מחשב ובין מכונת־חשבון הוא, שהמחשב הוא א ו ט ו־מ א ט י, כלו׳: הוא מבצע פעולה חדשה עם סיום פעולה קודמת בלי התערבות מצד האדם. אחד התפקידים של יחידת־הבקרה הוא סידור הפעולות במכונה בסדרה. ברוב המחשבים מבוצעות הפעולות בסדרה, עד שמגיעה פקודת הסתעפות המפסיקה את הסדרה ויוזמת סדרה חדשה של הוראות. הסתעפות יכולה לחול ללא תנאי או יכולה להיות תלויה בתוצאות של פעולות קודמות או במצבם של מכשירים חיצונים. יחידת־הבקרה עוסקת גם בפיענוח ההוראות משפת הצופן, במציאת מושאי הפעולות בזכרון, בשליחת התוצאות חזרה לזכרון ובייזום החלפות בין הזכרון, זכרון־העזר וחלקי המבוא־ומוצא. בהרבה מחשבים קיימים תאי־אינדכס, המאפ־שרים מיספור ושינוי־כתובות בצורה יעילה יותר. בכמה מחשבים קיימת אפשרות של פניה עקיפה לכתובת, מה שמקנה לזכרון כושר־הכוונה משוכלל יותר. הפעולות ברוב המחשבים מבוצעות בסדרה; כל הוראה מחכה להשלמת ההוראה הקודמת לפני שהיא מבוצעת. כמה מחשבים חדשים מצויידים במיתקנים המאפשרים ביצוע של הוראות אחדות במקביל בעת ובעונה אחת, כשהללו מבוצעות בחלקים שונים של המחשב. רוב המחשבים מצויידים באמצעי־בלימה למיתקני המבוא־מוצא שלהם, ובכללם זכרון־העזר, כלו׳: כשמופעלת העברת אינפורמאציה, ממשיך המחשב בפעולות החישוב יחד עם העברת אינפורמאציה בין גוף המחשב וחלקים חיצונים. במחשבים רבים אפשר לתכנן ולפתור בעיות אחדות בבת־אחת. מחשבים אלה ואחרים מאפשרים אף הפסקה של סדרת־פעולות ע״י סימן ממקור פנימי או חיצון, ויזימת סדרה חדשה במקום רצוי.

לכל מחשב יש צופן־פקודות משלו. זוהי רשימת פעולות בסיסיות, הנכללות בתוך מסגרת המכונה ותלויות בתיכנון הלוגי שלה. שני מיבני־יסוד של צופני־פקודות הם: צופן־הפקודית ל־3 כתובות וצופן־הפקודות לכתובת אחת. והנה פקודה טיפוסית ל־3 כתובות: חבר את המספר הנמצא בתא A שבזכרון למספר שבתא B והצג את התוצאה בתא C.

בצופן־הפקודה לכתובת אחת טעונה פעולה זו 3 פקודות: (1) הבא את המספר מתא A של הזכרון למצבור (כלו׳ לאותו חלק של היחידה האריתמטית שבו מבוצעות פעולות־חיבור); (2) הוסף את המספר שבתא B בזכרון לתוכן המצבור; (3) אחסן את תוכן המצבור בתא C שבזכרון.

יש פקודות שהן פשוטות למדי; ויש שהן כוללות תפקידים מורכבים מאד. כמו־כן קיימת בכמה מחשבים פקודת־חזרה, המורה ליחידת־הבקרה לבצע סדרת פקודות מספר מסויים של פעמים, בכל פעם לגבי מושא אחר. מאחר שרוב הפקודות הן צירוף של קבוצה בסיסית של פעולות לוגיות או של פקודות מסובכות פחות, אפשר לערוך בכמה מחשבים תכנית־מיזער — לבניית פקודה חדשה מצירוף של יחידות־בניין אלמנטאריות יותר.

ת כ נ י ת היא קבוצה של פקודות למחשב, שהן מאורגנות לביצוע חישוב רצוי. ברוב התכניות מבוצעות חזרות מסוגים שונים, באופן שמספר קטן של הוראות מבצע מספר רב של חישובים. דבר זה מושג ע״י שינוי ותיקון של ההוראות בתוך המחשב או ע״י שינוי תאי־האינדכס, ובעקבותיו — תיקון ההוראות הקשורות לאותם תאי־אינדכס. קבוצת פקודות המבצעת חישוב קבוע, כגון הוצאת שורש ריבועי של מספר, נקראת תת־רוטינה, ואפשר לצרפה לכל תכנית הזקוקה לה. תת־רוטינות אלו מאורגנות ב„ספריה". מספרן בספריה הוא, בדרך־כלל, אמת־מידה ליכולת הביצוע של כל מחשב.

בדרך־כלל מכינים תכנית באמצעות דיאגראמת־שרשרת, המציגה באופן חזותי את סדר הפקודות המבוצעות ואת הקשר הפנימי בין חלקים שונים של התכנית. יש דיאגראמות־שרשרת שונות — מכלליות ביותר עד למפורטות מאד, הכל לפי דרגת הסיבוך של התכנית. יש תכניות מקוטעות, כלו׳: חלק מהתכנית נקלט בזכרון המחשב ומבוצע; קטע זה מכניס חלק שני של התכנית לתוך אותו חלק של הזכרון ויוזם את ביצועו וכו׳. קיטוע כזה מבוצע כשיש מחסור במקום בזכרון.

ההוראות למחשב מוצפנות בסדרת ספרות בינאריות בהתאם לצופן מסויים. תחילה היו התכניות נכתבות בשפת המחשב; אולם נמצא שהכתיבה בשפת המכונה היתה בלתי־גמישה וגררה טעויות. לפיכך פותחו תכניות שאיפשרו למתכנן לכתוב בשפת־סימנים ושתירגמו פקודות־סימנים אלו לשפת המחשב, בו בזמן שהכינו מקום בזכרון להוראות ולנתונים. מידת שיכלולן של תכניות אלו היתה שונה, אבל רובן עדיין נזקקו מפעם לפעם לספרית התת־רוטינות. צעד נוסף בהתרחקות משפת המחשב היה השפה המכוונת: כאן רושם המתכנן הוראות המתאימות למשוואות בעייתו או לתנאיה, ואלה מתורגמות ע״י מאסף (ר׳ להלן) לקבוצה של פקודות, בהתאם למידת הסיבוך של ההגד. השפה הנפוצה ביותר לעבודה מדעית היא היום Fortran, שפותחה ע״י IBM. שפות אחרות הרווחות היום הן Cobol ו־Fact — לעריכת נתונים מסחריים, Algol — לאלגוריתמים מאתמא־טיים, Comit — לתרגום מכאני משפה לשפה, APT — לבקרה ופיענוח, JOVIAL, LISP, IPL-V, NELIAC, MAD, TAK, ALTAK, ועוד.

כדי לכתוב באחת משפות אלה למחשב מסויים, יש לצייד את המחשב ב מ א ס ף. הזמן הדרוש לפתרון בעיה הכתובה באחת משפות אלה הוא סכום זמן האיסוף והתירגום וזמן הביצוע. בדרך־כלל, ככל שזמן האיסוף והתירגום קצר

יותר — זמן הביצוע ארוך יותר. לכן ייתכנו מאספים אחדים לאותה שפה לאותו מחשב.

פיתוח שפות־התיכנון הגדיל את נוחות השימוש במחשב; מעתה ניתנת למשתמש בו האפשרות להצגה מהירה של בעיות ולעריכת שינויים מידיים.

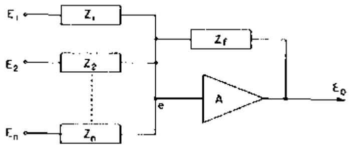
כדי לעשות את פעולת המכונה **אוטומאטית** ככל האפשר ולצמצם עי״כ עד למינימום את הצורך בהתערבות המפעיל, וכן כדי לחסוך זמן ולמנוע טעויות בידי אדם — פותחו מערכות של **פיקוח**. הללו מורכבות מתכניות־פיקוח, שכל אחת מהן מכניסה פנימה קבוצה של תכניות המכונסות יחד באיגוד, מצרפת ועורכת את פקודות התכנית ומבצעת אותה — ופונה לתכנית שלאחריה באיגוד. תהליך האוטומאציה בשימוש המחשבים מוסיף להתקדם.

שימושי המחשבים הם רבים ומגוונים. בראש וראשונה משתמשים בהם לפתירת בעיות מדעיות וטכניות ולמכאניזאציה של תהליכי עריכת נתונים מסחריים ותעשייתיים. תחום השימוש המדעי נרחב ביותר וכולל, בין השאר, חישובים לכורים אטומיים, עיקוב אחרי לוויינים, קביעת מיבנים גבישיים, סיסמולוגיה, תחזית מזג־אוויר ועוד. שימושים בעריכת נתונים כוללים: תשלומי משכורות, ספירות מלאי, הנהלת חשבונות, מירשמי תושבים, תיכנון קווי־תעופה ועוד. שימושים צבאיים למחשבים כוללים ביוון, פיקוד ובקרה וניהוג טילים. מחשבים מנוצלים לניתוח סטאטיסטי, תיכנון ליניארי, PERT (= Program Evaluation Review Technique: תכניות לחישוב סדר הפעולות האופטימאלי בתהליכים מורכבים, כגון בביח״ר לייצור מכוניות), מחקר־פעולה, תורת־המשחקים, ושטחים נוספים שלגביהם פותחו לאחרונה טכניקות מאתמאטיות; כמו־כן מנוצלים הם לביקורת תהליכי־ייצור ומכשירים מכאניים. במידה מצומצמת יותר משתמשים בהם — או מנסים להשתמש בהם — למטרות מיוחדות, כגון הוכחת תאורמות גאומטריות, משחק־שחמט, חיבור מוסיקה, תירגום משפה לשפה, מציאת מספרים ראשוניים חדשים וכד׳. פעילויות אחרונות אלה רומזות לאפשרויות הגלומות במחשבים להרחבת האינטלקט האנושי בעתיד. אולם בינתיים עיקר השגם הוא בשיחרור האדם מעבודה מחשבתית שגרתית, ועי״כ — במתן אפשרות לאדם להשתמש בחשיבתו לצרכי פעילות יצירתית יותר. המחשבים הם מכשירי־עזר לאדם לחקירה מעמיקה יותר של הלא־ידוע ע״י ביצוע כמות עצומה של חישובים הדרושים לעשיית צעדי גישוש בתחום זה — כמויות של חישובים שביצוען הוא מעבר לכל יכולת ללא עזרת המחשבים.

וע״ע קיברנטיקה.

י. גיליס, מכונות חישוב ספרתיות אוטומטיות (מדע, ב׳, מס׳ 2), תשי״ז; ש. מרחב, מערכות בקרה אוטומאטיות (שם, ו׳, מס׳ 3), תשכ״ב; י. בר־הלל, אינטליגנציה מלאכותית (שם, ז׳, מס׳ 3–4), תשכ״ג; L. Couffignal, *Les Machines à penser*, 1952; F. L. Alt, *Electronic Digital Computers*, 1958; E. M. Grabbe – S. Ramo – D. E. Wooldridge (eds.), *Handbook of Automation, Computation and Control*, I–III, 1958–1961; R. H. Gregory – R. L. Van Horn, *Automatic Data-Processing Systems*, 1960; P. Siegel, *Understanding Digital Computers*, 1961; I. Adler, *Thinking Machines*, 1961; R. S. Ledley, *Programming and Utilizing Digital Computers*, 1962; H. Borko (ed.), *Computer Applications in the Behavioral Sciences*, 1962; H. D. Huskey – G. A. Korn (eds.), *Computer Handbook*, 1962; A. Ducrocq, *Comment parler aux machines* (Sci. et Av., No. 197), 1963.

פ. רב.



ציור 2. סכמה של מגבר אופראטיווי

עקרונות טכנולוגיים של מ״ח. (1) **מחשבי־דימוי.** האלמנט החשוב ביותר במחשב־דימוי הוא **האינטגראטור**. תחילה היה האינטגראטור מכאני; היום משתמשים באינטגראטור אלקטרוני (ציור 2), הנקרא גם **מגבר אופראטיווי**. מתחי־הכניסה $E_1, E_2, \ldots, E_n$ מחוברים למגבר A דרך העכבות (ע״ע אלקטרומגנטיות, עמ׳ 801/2) של הכניסה $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$. בכניסה למגבר שורר מתח e, והוא עצמו בעל עכבת **היזון חוזר** (ע״ע קיברנטיקה) Z_f ומתח־יציאה E_0. סכום הזרמים בכניסה הוא אפס:

$$\frac{E_0-e}{Z_f}+\sum_{i=1}^{n}\frac{E_i-e}{Z_i}=0$$

מאחר ש־$E_0 = eG$ (הגברת המגבר $= G$), קיים:

$$E_0=-\sum_{i=1}^{n}\frac{E_i}{Z_i}\Bigg/\left(\frac{1}{Z_f}-\frac{1}{G}\left(\frac{1}{Z_f}+\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{Z_i}\right)\right)$$

אם G גדול מאד, אפשר להזניח את $\frac{1}{G}$ ומכאן:

$$E_0=-Z_f\sum_{i=1}^{n}\frac{E_i}{Z_i}$$

פעולת המגבר האופראטיווי תלויה בסוג העכבות המחוברות אליו. שתי דוגמות:

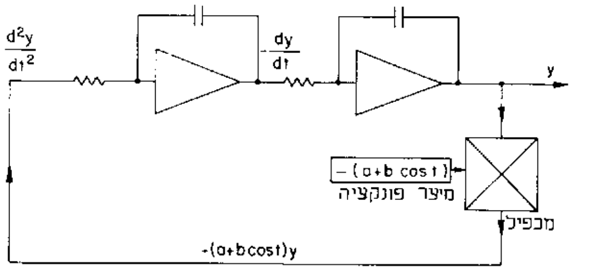
(א) כל העכבות שוות — $Z_1 = \ldots = Z_n = Z_f = R$ (R — התנגדות אוהמית): $E_0 = -\sum_{i=1}^{n} E_i$, והמערכת עובדת כ**מסכם**.

(ב) עכבות־הכניסה הן התנגדויות אוהמיות $R_1, \ldots, R_n$; Z_f הוא קונדנסאטור בעל קיבול C:

$$E_0=-\left(\frac{1}{CR_1}\int E_1dt+\ldots+\frac{1}{CR_n}\int E_ndt\right)$$

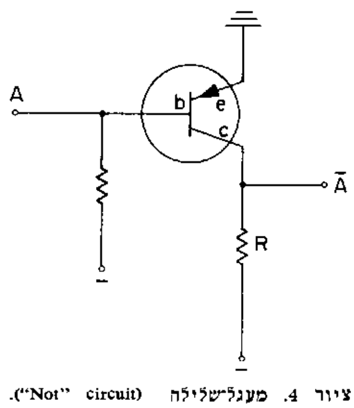
והמערכת עובדת כאינטגראטור (ביחס לזמן t).

מחשב־דימוי מותקן ע״י חיבור צירופים שונים של מגברים ועכבות, וכן ע״י **מייצרי־פונקציות** ומכפילים, המחוברים יחד **בלולאת היזון חוזר** (ציור 3).

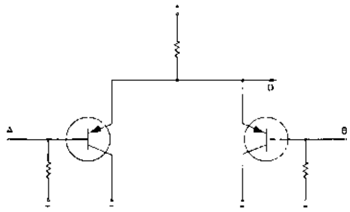


ציור 3. מימוש המשוואה הדיפרנציאלית $\frac{d^2y}{dt^2} + (a + b\cos t)\,y = 0$ ופתרונה ע באמצעות מחשב־דימוי

(2) **מחשבים ספרתיים.** מתג־הפעמון בפתח הדירה הוא בעל שני מצבים — „פתוח" ו„סגור". המצב „פתוח" (הפעמון אינו מצלצל) הוא מצב יציב, ואילו המצב „סגור" אינו יציב: עם הורדת האצבע חוזר המתג למצב „פתוח". לעומת זה, מתג־האור בחדרי־המגורים שלנו מצטיין בשני מצבים יציבים. הוא, איפוא, בעל **זכרון**: הוא נשאר באותו



ציור 4. מעגל־שלילה ("Not" circuit). הפולט e של הטראנסיסטור מוארק, הקולט c מחובר למקור מתח שלילי דרך הנגד R, והבסיס b מחובר למתח־הכניסה A. אם A חיובי, אין זרם זורם מ e ל c, ו c שלילי; אם A שלילי, זורם זרם, ו c חיובי. מתח הקולט A הפוך, איפוא, למתח הבסיס

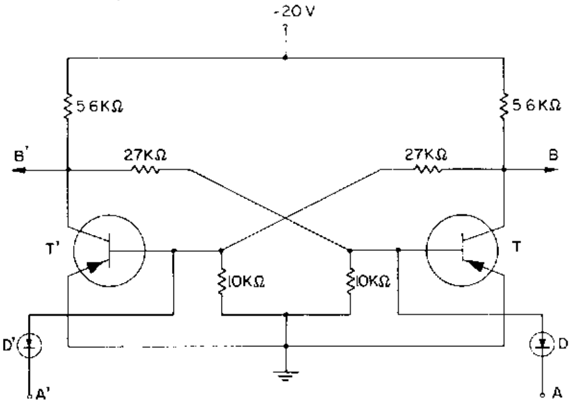


ציור 5. מעגל־„וגם" ("And" circuit) לגבי מתח־יציאה חיובי: D חיובי רק אם A וגם B חיוביים; מעגל־„או" ("Or" circuit) לגבי מתח יציאה שלילי: D שלילי רק אם A או B או שניהם שליליים

מצב שבו הושם לאחרונה, כלו' שומר וזוכר מצב אחרון זה גם ל א ח ר הורדת האצבע מהמתג; ואילו מתג־הפעמון א י נ ו ז ו כ ר את המצב האחרון שבו הושם.

שווי־הערך האלקטרוניים (או האלקטרומכאניים) של שני מתגים אלה הם־הם אבני־הבניין היסודיות ה מ ש מ ש ו ת לבניית מחשב אלקטרוני. שווי־ערך אלה מומשו באמצעות מַמסרים בשנות ה30—40 של המאה ה20; באמצעות שפופרות־ריק בשנות ה40—50; באמצעות טרַנסיסטורים בשנות ה50—60.

מעגלים ללא זכרון, מסוג מעגלי „שלילה", „וגם" וכד' (ר' ציורים 4, 5), נקראים בשם ש ע ר י ם ל ו ג י י ם, כיוון שאין הסיגנַלים עוברים בשער אלא כשתנאים מסויימים ממולאים — השער פתוח. נניח, למשל, ש A (ציור 5) הוא שלילי, בדרך־כלל, ואינו הופך חיובי אלא בסיום הפעולה האריתמטית המתבצעת בהווה; גם B הוא שלילי, בדרך־כלל, ואינו הופך חיובי אלא כשעל המכונה לבצע כפל, והמכפיל כבר הוצא מהזכרון; D חיובי משמש כהוראה ליחידת־הבַקרה להתחיל בביצוע הכפל. נניח, שברגע מסויים B הופך חיובי, אך A עדיין שלילי — הסיגנַל B ממתין, איפוא, לפתיחת שערים. בסיומה של הפעולה האריתמטית שהעסיקה את המכונה עד אותו רגע, A הופך חיובי; אז,



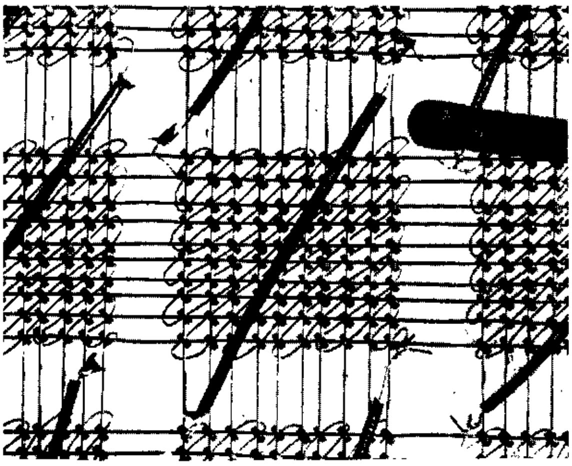
ציור 6. דלגלג. פולס שלילי ב A עובר דרך הדיודה D וגורם לבסיס שלילי ב T. הקולט B הופך חיובי, הבסיס של T' — חיובי, B' — שלילי; זה גורם שוב לבסיס שלילי ב T, מצב שנגרם כבר בתחילה ע"י הפולס השלילי ב A. לאחר סגירת לולאת היזון חוזר זו, המעגל נשאר במצבו גם אם המתח ב A הופך שוב לחיובי. פולס שלילי ב A' גורם למצב היציב השני של הדלגלג

ורק אז, הסיגנַל B „יכול לעבור" בשער, D הופך חיובי, ומתחיל הכפל. כמעגל מסוג מתג־האור — בעל זכרון — משמש, למשל, הדְלַגלג, שהוא בעל שני מצבים יציבים (ציור 6).

מהירות הפעולה של מעגלים לוגיים היא במעגלי־מַמסרים מסֵדר־גודל של כמה אלפיות־שניה, במעגלים המורכבים משפופרות־ריק — כחצי מיקרושניה ($1\,\mu\,sec = 10^{-6}sec$), במעגלי־טראנסיסטורים— כ20 נאנושניות ($1\,nsec = 10^{-9}sec$). בדיודות־מנהרה — להאצת פעולת מעגלי־טראנסיסטורים מגיעים למהירויות מסֵדר־גודל של נאנושניה ופחות מזה. מהירות ההיפוך של דלַגלג היא כמחצית מהירות התגובה של שער לוגי.

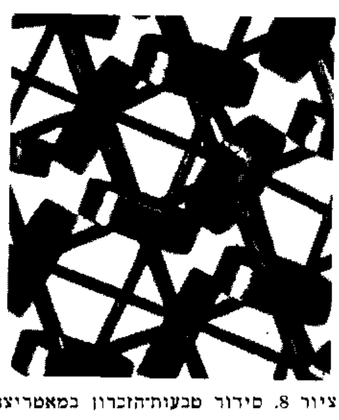
היחידה האריתמטית ויחידת־הבַקרה בנויות מצירופים שונים של דלגלגים ומעגלים לוגיים. מספר בעל 40 ספרות בינאריות מיוצג ע"י שורה של 40 דלגלגים, שהם ר ג י ס ט ר למספר. העדפת השיטה הבינארית על השיטה העשרונית במחשבים נובעת מן העובדה, שקל בהרבה לבנות מעגל אלקטרוני בעל שני מצבים יציבים מאשר מעגל בעל 10 מצבים יציבים.

לכאורה אפשר לבנות את הזכרון הראשי מדלגלגים, וזה היה מבנה הזכרון של ENIAC (ר' לעיל, עמ' 139), שהיה



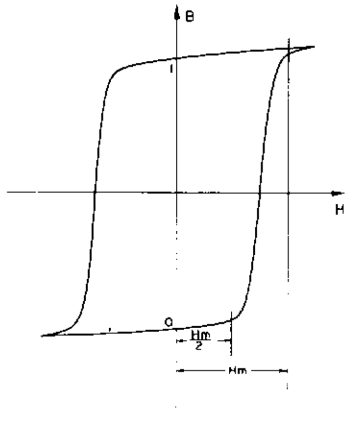
ציור 7. מאטריצות־הטבעות של זכרון מאגנטי מהיר

מצוייד בזכרון קטן של 20 מספרים בלבד; פתרון זה הוא יקר מדי לגבי זכרון גדול. אח"כ הוחל בשימוש ב ז כ ר ו נ ו ת ד י נ א מ י י ם, כגון יחידות־הַשְהָיה אלקטרו־אַקוסטיות וזכרונות אלקטרוסטאטיים, שבהם האינפורמאציה נמצאת בתנועה מתמידה בלולאה סגורה. היום משתמשים בעיקר בזכרונות סטאטיים. הנפוץ ביניהם הוא הזכרון המאגנטי העשוי טבעות פֶריט (ציורים 7, 8). ה ט ב ע ו ת עשויות חומר פֶרומאגנטי בעל לולאת היסטֶרֶזה מלבנית־כמעט (ציור 9). בהיעדר זרם בתילים, הטבעת נמצאת באחד משני מצבים ר ֶ מ א ־



ציור 8. סידור טבעות־הזכרון במאטריצה

נ נ ט י י ם — 0 או 1, בהתאם לכך אם הזרם שגרם לרמאננטיות היה שלילי או חיובי. כל טבעת מסוגלת, איפוא, לאחסן ספרה בינארית אחת.



ציור 9. לולאת־היסטרזה מלבנית־כמעט של טבעות זכרון מאגנטי

מלבניות לולאת־ההיסטרזה מנוצלת לצרכי בחירת הטבעת שבה יש לקרוא או לכתוב. זרם בעצמה Hm/2 מוזרם ב־אחד התילים האפקיים והאנכיים, ורק הטבעת שבמוקד שני התילים מקבלת מנה שלמה של זרם, שעשויה להפוך את מצבה הרמאננטי.

ז מ ן ־ ה כ נ י ס ה, כלו' הזמן הדרוש להוצאת אינפורמאציה מן הזכרון, היה כ־10μs בזכרונות הראשונים; הוא פחת עד כדי ½μs כיום, וזכרונות מאגנטיים מהירים יותר, עשויים לוח־זכוכית מצופה שכבת־פריט דקה מאד, נמצאים בשלב הפיתוח.

מבחינים בין מחשב ס י נ כ ר ו נ י למחשב א ס י נ כ ר ו נ י. הראשון מצויד ב ש ע ו ן, המוציא דחפי־זרם ברווחי־זמן קצובים, כגון אחת ל־100 nsec. דחפים אלה נותנים לסיגנאלים לעבור בזמנים קצובים מראש בלבד: הם מסנכרנים את פעולת המחשב. במחשב אסינכרוני אין שעון. כמו־כן מבחינים בין מחשב ט ו ר י למחשב מ ק ב י ל: במחשב טורי כל פעולה מתבצעת קודם על ספרתו הראשונה של המספר, ואח"כ על ספרתו השניה וכו'; במחשב מקביל הפעולה נעשית יחד במקביל על כל ספרות המספר או ההוראה. יש גם מחשבים מעורבים.

היום משתמשים בשתי שיטות להגברת מהירות המחשבים:

(א) אירגון יעיל יותר של המחשב, כדי שהיחידה האריתמטית לא תיאלץ לאבד זמן בבטלה כשהיא מחכה לזכרון, שהוא היום איטי ממנה; וכן שימוש במספר רב יותר של יחידות אריתמטיות וזכרונות במחשב אחד, שהם עובדים במקביל.

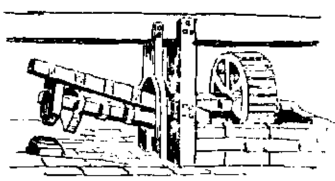
(ב) בניית מעגלי־חישוב מ י ק ר ו מ י נ י א ט ו ר י י ם, ז"א קטנים מאד, כדי להקטין את הפסד הזמן הנגרם ע"י התפשטות הסיגנלים למרחקים גדולים יותר (מהירות ההתפשטות חסומה ע"י מהירות־האור, שהיא 30cm/nsec). בכיוון זה הוחל בייצור מ ע ג ל י ם כ ו ל ל י ם, שבהם כל האלמנטים מושמים בתהליך של דיפוזיה על לוח־זכוכית זעיר. היום כבר מייצרים מעגל־דלגלג, שהוא — בצירוף השערים הלוגיים שלו — ממוקם על לוח ריבועי בעל צלע של 1.5 מ"מ.

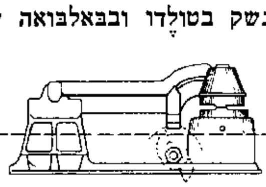
אב. פר.

חִשּׁוּל, בטכנולוגיה של המתכות — עיצוב הצורה החיצונית של גושים או גופים מתכתיים בדרך הדפורמאציה הפלאסטית, ע"י מכות או לחץ פתאומי — בדרך־כלל, לאחר שהחומר המעובד (הגולם) רותך תחילה ע"י חימום לטמפרטורה הקרובה לנקודת־היתוכו. שימושה של הטכניקה של הח' חל על סגסוגות, שהמתכות הבסיסיות שבהן הן: ברזל, נחושת, אלומיניום, מאגנזיום, טיטאן, ניקל.

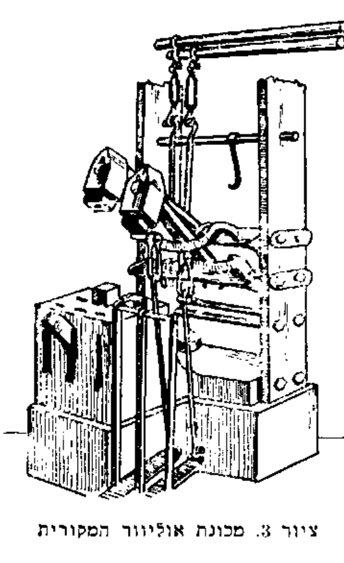
האדם הפרימיטיווי ראה בהפקת מתכות ובח' מעשים אפופים מיסתורין, ומסביבם נתרקמו אגדות; מעמדו של הנפח היה קרוב לזה של האשף. במיתולוגיה היוונית היה זה הפיסטוס בן זוס שהקים מפעל־ח' באי למנוס ויצר בו את ברקיו של זוס ואת חיציו של ארוס. ראש האלים הטוטוניים היה ווטאן, השליט על בית־הח'; בסקאנדינאוויה העריצו את תור, בעל הפטיש המגי. — לפי המסורת המקראית היה תובל קין הנפח הראשון: "וצלה גם הוא ילדה את תובל קין לטש כל חרש נחשת וברזל" (ברא' ד, כב).

מסתבר, שבמזרח התיכון הופיעה ה נ ח ו ש ת בסוף האלף ה־5 לפסה"נ; אבל תקופת־ה ב ר ו נ ז ה (ע"ע) — שעמה באו במקום כלי־עבודה ונשק מאבן כלים עשויים ממתכת קשה למדי — התחילה רק סמוך ל־3200 לפסה"נ. ה ב ר ז ל החליף את הברונזה סמוך ל־1200 לפסה"נ. באפריקה לא קדמה, כנראה, תקופת־ברונזה לתקופת־הברזל. שלא כבשיטות החדישות, היה בתקופה העתיקה, ואף ביה"ב, הח' אחד השלבים החשובים ביותר בתהליך הפקת המתכת: בעזרתו הפכו את המתכת הספוגית הגלמית, המעורבת בסיגים, לגושי־מתכת בעלי תכונות אחידות, שהם ניתנים לעיבוד חרשתי — שוב בעזרת ח'. מקצוע הנפחים גבל באמנות. כשיאים במלאכת־נפחות זו נחשבים ייצור החרבות בדמשק הערבית (ע"ע דמשק, מלאכת־) ושריוני־האבירים והנשק בטולדו ובבאלבואה שבספרד. — מן המאה ה־14 ואילך התחילו באירופה להחליף בעיבוד המתכות את כוח־השרירים בכוח מכאני, וקמו המפעלים הראשונים על גדות נהרות, שבהם הניעה האנרגיה של המים הזורמים את מכונות־הח' הראשונות (ציור 1). מאז כמעט לא חלו התפתחויות בתהליך זה עד לתחילת המאה ה־19, כשהקיטור חדר גם לתעשיית־המתכות כמניע של מכונות.


ציור 1. מכונת־חישול מונעת במים (ימי־הביניים)


ציור 2. פטיש־קיטור

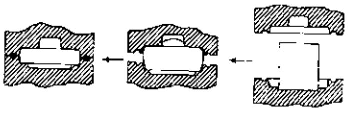
ב־1831 פורסם התיאור הראשון של פטיש־קיטור (ציור 2); פטיש זה היה מסוגל לתת עד ל־150 מכות בדקה. בשנים 48—1838 פותח פטיש־הקיטור של ניסמית (Naysmith). ייתכן שהמכונה הראשונה לח' ראשי־ברגים הומצאה בגרמניה, אבל הפטנט הראשון ניתן לאוליוור (Oliver) באנגליה ב־1830 (ציור 3). פיתוח תהליכי־ייצור של


ציור 3. מכונת אוליוור המקורית

תבניות־ח׳ ומַבלטים והעלאת דיוקם ואורך־חייהם איפשרו מאוחר יותר את המעבר מנפחות הגובלת באמנות לתעשיה ממש.

הח׳ הוא בעיקרו תהליך של ייצור טובין מעובדים־למחצה, ורק לעתים רחוקות הוא מייצר גופים המוכנסים לשימוש ללא עיבוד נוסף. סיבת האיכות הגבוהה של תוצר הח׳ היא כפולה: (א) הח׳ מעבד המרים שבהם כבר חלו תהליכי עידון, כגון יציקה, עירגול או דחיסה; (ב) גרגירי המבנה הגבישי של המתכות מתארכים בעקבות הח׳ ונעשים סיבים — הגוף המחושל נהפך לאנאיזוטרופי, בעל חוזק מוגדל בכיוון הסיבים.

מהשלים ע״י הלמות פטיש בגולם המחומם, כשהוא מונח על סדן. בשיטת הח׳ הבלתי־אמצעי הגולם — שנבחר באופן שיהיה כבד במקצת מן הגוף המתוכנן — נתון בין שני חצאים של מַבלט: חציו ה־תחתון תקוע בסדן, וחציו העליון מחובר לפטיש (ציור 4); החומר ממלא את כל השקעים שבתבנית, ועודף החומר נלחץ לתוך שקע מיוחד בשטח המפריד בין שני חצאי־המבלט ויוצר מעין זר מסביב לגוף המחושל; אח״כ מרחיקים את הזר ע״י פעולת־חיתוך מיוחדת.



ציור 4
שלושה שלבים בחישול במבלט נסגר

התנהגותו של החומר בעת הח׳ היא מעין זרימה בכיוון ההתנגדות הקטנה ביותר; לפיכך נהפך, למשל, גוף גלילי לחביתי, כשמכּת הפטיש נוחתת על פניו השטוחים: חופש הזרימה וההתפשטות של השכבות האמצעיות עולה בהרבה על זה של השכבות העומדות במגע עם הפטיש והסדן; הללו מתקררות במהירות, מפסידות מהפלאסטיות שלהן וגם נעצרות ע״י החיכוך שבין השטחים הנלחצים והשטחים הלוחצים. תופעות אלו — זרימה, התקררות וחיכוך — קובעות הן את עקרונות תיכנון המַבלטים והתבניות, והן את צורת הגוף המחושל, כגון: אחוז הדפורמאציה שניתן להשיגו, גובה הצלעות המאכּסימאלי, העובי המינימאלי של מחיצות, הרדיוס המינימאלי של המעבָר בין שטח מאונך לשטח אָפקי, וכד׳.

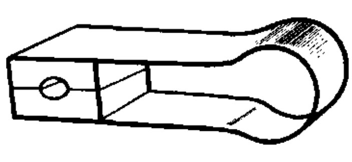
לגבי כל חומר וכל צורה של הגוף המחושל קיימת טמפרטורה אופטימאלית של הח׳, שאותה יש לקבוע על סמך הנסיון. בטמפרטורה גבוהה מובטח מילוי טוב ומהיר יותר של השקעים שבתבנית, נדרש פחות כוח וניתנת לנַפּח יותר שהוּת לביצוע עבודתו; לעומת זה גורמת טמפרטורה גבוהה לעליית היציאות לדלק, לבלאי מוגבר של התבנית, לחימצון מוגבר של החומר, ובמקרה של ח׳ פלדה קיימת גם סכנת דֶקארבוניזאציה של השכבות החיצוניות. ככל שהמתכת מסוגסגת יותר ביסודות זרים, ניתן להנמיך יותר את הטמ־פרטורה של הח׳.

הטמפרטורות האופטימאליות של הח׳ הן: לסוגי־פלדה שונים — בין 1,000° ל־1,315°; לנחושת — 900°—700; לסוגי פליז — בין 600° ל־800°; לסוגי־ארד — בין 600° ל־900°; לארד־בֶריליום — 1,315°—700; לניקל — 1,285°—870; לניקל־כסף — 800°—700; לסגסוגות־טיטאן — 1,035°—870; לסגסוגות־אלומיניום — 480°—425; לסגסוגות־מאגנֶזיום — 425°—370.

ניתן לסַווג את הח׳ לפי הציוד הנדרש ותהליכי־הייצור.

(1) ח׳־יד — שיטה זו לא נשתנתה מאז הומצא הח׳, ובה הוכנו גם כלים לשימוש יום־יומי וגם מוצרים אמנותיים. הכלים הם הסדן, הפטיש וכלי־עזר, כגון אזמלים, מַנקבים, תבניות ומַבלטים פשוטים: זוג גושי־פלדה בעלי שקעים מתואמים, כשהתחתון תקוע בסדן והעליון מוחזק בידי הנפח. העבודה נעשית בידי הנפח ועוזרו.

(2) ח׳ מכאני נעשה בפטישי קיטור או אוויר דחוס ובפטישי־קפיצים, וכן בעזרת מַכבשים מכאניים והידרוליים. עוזר הנפח נהפך ל־נהג מכונת־הח׳. את האנרגיה להפעלה מספק קיטור או אוויר דחוס או נחל הנתון ללחץ, שכל אחד מהם מניע מכונת־בוכנה שבראש הפטיש או המַכבש ההידרולי, — או מנוע חשמלי הצמוד לגל ארכובה או לציר בעל אֶכּסצֶנטר של מַכבש מכאני או של פטיש קפיצי. כלי־העזר לא השתנו בהרבה: במקום היותם שני גושים נפרדים, מחוברים הם לצבת ע״י סרט־פלדה קפיצי בצורת U (ציור 5). בח׳ של גוף כבד משתמשים במיתקנים מכאניים להחזקת הגולם ולסיבובו בין הפטיש והסדן בין מכה למַכה. בגלל חוזק המַכּה דורשות מכונות אלו יסודות כבדים. תהליך זה איטי ובלתי־מדוייק.



ציור 5. פטיש קפיצי בצורת צבת

(3) ח׳ במַבלטים נסגרים מאַפשר דיוק כתוצאה מהתאמה מלאה בין שני חצאי־המַבלט בעת סגירתם, דבר המתקבל בעזרת מש־טחים מובילים ומכֻוו־נים, המתואמים זה לזה בשני חצאי־המבלט. מכונת־הח׳ המקובלת היא פטיש נופל (ציור 6) או מי־נים שונים של מַכ־בשים למיניהם. משקל הפטיש מגיע ל־500 ק״ג. מַכבשי־ח׳ הידרוליים נבנו עד לכוח־ח׳ של 50,000 טון — כגון לייצור חלקי־מטוסים מאלומיניום. מכבשים משוכללים הם, למשל, פטישי מכּה נגדית, שבהם נעים הפטיש והסדן זה לקראת זה; מבנה זה של מכונות־ח׳ מאפשר חסכון רב ביסודות, מאחר שכוחות הח׳ מתאזנים בתוך גוף המכונה או בתוך עמודיה (ציור 7). גופים מחושלים מסויימים עוברים מספר שלבי־ח׳, למשל: פעולה ראשונה — ח׳, פעולה שניה — כיפוף; לשם־כך נבנים מַבלטים נסגרים בעלי שקעים מרובים לפי מספר שלבי־הח׳, והנפח מעביר את הגולם משקע לשקע בלי חימום־ביניים. שיטה זו מקובלת גם בפעולת ח׳ קר סופי לשם העלאת דיוקם של גופים מחושלים או של מוצרי סינטור; גם טביעת מטבעות נעשית בדרך זו.



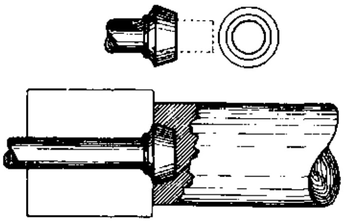
ציור 6. פטיש נופל
(ברשותה האדיבה של Bar-Lorforge S-té)

(4) ח׳ מרחיב הופך מוט לגוף מלא או חלול, בעל קוטר או רוחב העולה על זה של הגולם. הח׳ נעשה בעזרת פטישים מכאניים אָפקיים, בדרך־כלל אוטומאטיים. תהליך



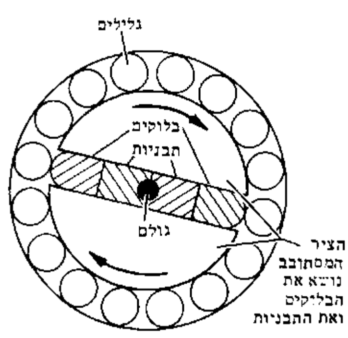
ציור 7. פטיש־מכה־נגדית של 16,000 קילוגרמטר
(ברשותה האדיבה של Bar-Lorforge S-té)

זה משמש בתעשיית מוצרים המוניים, כגון: אומים, ברגים, גלגלי־שיניים קטנים (בשלב ראשון של ייצורם), טבעות, שסתומים למנועי שריפה פנימית וכו׳. שיטה זו נפוצה מאד גם בח׳ קר, כגון בייצור מסמרים, מסמְרות, אומים קטנים, כדורים למסַבי־כדורים וכו׳ (ציור 8). בשיטה זו מגיעים עד לתפוקה של 800 יחידות בדקה.



ציור 8. חישול מסמרת

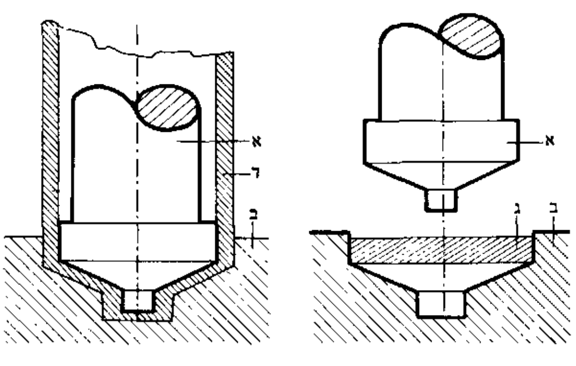
(5) טביעה. בחריץ של ראש מסתובב (ציור 9) נמצאים זוג־פטישים ושני חצאי־המַבלט; הם נלחצים כלפי חוץ ע״י הכוח הצֶנטריפוגאלי. המַבלט נפתח, כשהפטישים נמצאים בין שני גלילים, ונסגר כשהם מתחלקים על פניהם. באופן זה מקבל הגולם העובר דרך מרכז המכונה מספר רב של דפיקות. בשיטה זו משתמשים גם בח׳ חם וגם בח׳ קר. המוצרים האָפייניים הם מחטים, בעיקר בשביל מכונות־תפירה.



ציור 9 מכונת־הטבעה: עקרון הפעולה

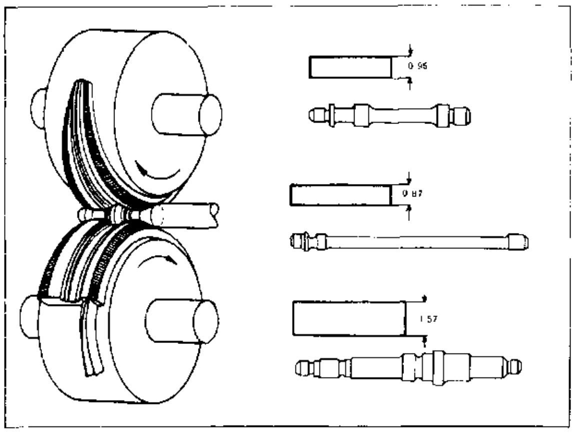
(6) דחיסת־מכה (ציור 10). ע״י מכה על הגולם נזרק הגוף המחושל דרך החלל שבין שני חצאי־המבלט, כשהוא נתון על חציו של המבלט המחובר לפטיש. תהליך זה מקובל בעיקר בח׳ קר, כגון ייצור שפופרות־אריזה מאלומיניום.

(7) בשיטת הח׳־בעירגול התבנית מורכבת משני חצאי גליל חלול, הנוגעים זה בזה בשטחיהם החיצונים הקמורים, שעליהם נמצאים שקעי הח׳ (ציור 11, ימין). חצאי־



ציור 10. דחיסת־מכה
א — חלק עליון של המבלט; ב — חלק תחתון של המבלט;
ג — כולם אלומיניום; ד — שפופרת־אריזה

גלילים אלה מתמקמים בשטחיהם הפנימיים הקעורים כל אחד על מחצית הקֵפו של גליל מכונת־עירגול פשוטה. הנפח מעביר בהדרגה את הגולם דרך השקעים. בכל רגע פועל כוח הח׳ רק על חלק קטן של פני הגולם, ולפיכך ניתן לעבוד בכוחות קטנים ובמהירויות גדולות. מתקבל גוף מחושל מוארך, בעל חתך עגול או צורתי; אפשר גם לשַנות את הצורה לכל אורך הגוף. דבר זה דרוש, למשל, להכנת פצירות ומשופים. שיטה זו מקובלת רק בח׳ חם.



ציור 11. מימין: חישול בעירגול; משמאל: חישול במבלטים סובבים

(8) בשיטת הח׳ במבלטים סובבים מוכנס הגולם בין שני הגלילים נושאי המבלטים במקביל לצירי הגלילים, כששניהם מסתובבים באותו כיוון (ציור 11, שמאל). שיטה זו מאפשרת עיבוד גופים סיבוביים ללא הפסד־חומר ובדייקנות של 0.1—0.2 מ״מ. קצב הייצור הוא 8—15 ח״ לדקה.

ח׳ חם הוא תהליך־ייצור יקר; לפיכך משתדלים להחליפו ביציקה, בריתוך של מוצרי־עירגול, בסינטור אבקות מתכתיות וכו׳, ומצמצמים את השימוש בו למקרים שבהם הדרישות כלפי האיכות מצדיקות את המחיר הגבוה. לעומת זה אין תחליף מתחרה לח׳ הקר.

A. Brüning, *Die Schmiedekunst bis z. Ausgang d. 18. Jhdts.*, 1922[2]; J. M. Camp – C. B. Francis, *The Making, Shaping and Treating of Steel*, 1940[5]; W. Naujoks – D. C. Fabel, *Forging Handbook*, 1953; P. E. Kyle, *The Closed Die Forging Process*, 1954; Ch. Singer – E. J. Holmyard – A. R. Hall – T. J. Williams (eds.), *A History of Technology*, I–V (Index: s. v. "Smiths", "Forges"), 1954–1958; F. Kühn, *Geschmiedetes Gerät*, 1954; id., *Geschmiedetes Eisen*, 1955[8].

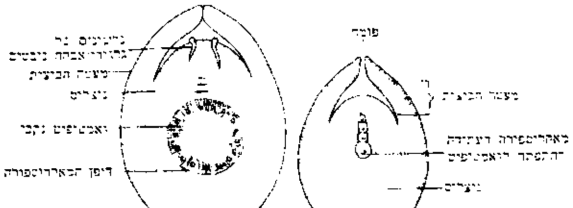
י. מ. ו.

חֲשׂוּפֵי־זֶרַע (Gymnospermae, מיוו׳ γυμνός — ערום, חשוף, σπέρμα — זרע), אחת משתי בנות־המערכת של מערכת צמחי־הזרע — השניה היא קבוצת מכוסי־הזרע (ע״ע) — והפרימיטיווית יותר מבין שתיהן. מסימניה החשובים — שהביציות חשופות ואינן נוצרות בתוך שחלה, ועל כן אין חה״ז מפתחים פירות אלא זרעים בלבד. הביציות וגרגירי־האבקה נישאים באצטרובלים מיוחדים, עפ״ר גם על צמחים נפרדים. בפרח הזכרי האבקנים, בעלי 2—8 שקי־אבקה, יושבים או נִשָׂאִים על עֳקָצִים, וערוכים עפ״ר בקבוצות. בפרח הנקבי הביציות ערוכות על עלים — ספורופילים, או חסרות ספורופילים ונישאות בקצה הציר־הענף או לצידו.

תקופת פריחתם של חה״ז היתה במֶסוֹזוֹאִיקוֹן; מאז הצ־טמצמה קבוצה זו מאד. היא כוללת מינים מאובנים רבים; מספר מיניה היום כ700.

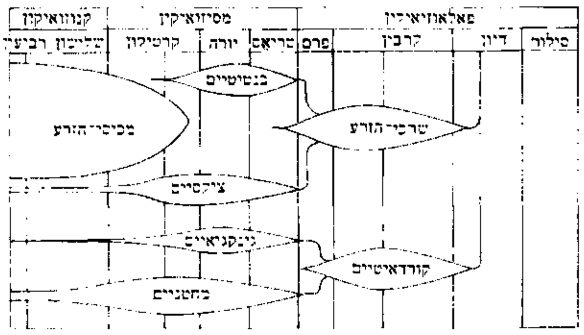
המורפולוגיה החיצונית של חה״ז רב־גונית. יש מינים מאובנים הדומים לשרכים; מינים אחרים דומים לדקלים. רוב המינים הנפוצים באיזורים הממוזגים הצפוניים הם ירוקי־עד ועליהם דמויי־מחט; מינים מעטים, הנפוצים בעיקר באוס־טרליה, עליהם רחבים. מינים מעטים גדלים באיזורים יבשים. תכונות מיוחדות של חה״ז מבחינה אנאטומית: טראכֶאידים במערכת־ההובלה — פרט לגנֶטָניים, שהם בעלי טראכֶאוֹת; ברקמת הפְלוֹאֶם חסרים תאי־לוואי (וע״ע מחטניים; צמח: אנטומיה).

ההבדל בין חה״ז ובין מכוסי־הזרע בולט במכאניזם הרביה — במיבנם ובהתנהגותם של הגאמֶטופיטים, הזכרי והנקבי. ברוב חה״ז מפַתח גרגיר־האבקה תאים פְּרוֹתָליוניים אחדים, תא גֶנֶראטיווי ותא־נחשון. התא הגנראטיווי מתחלק לתא וֶגֶטאטיווי (תא־הניצב, שאינו מוסיף להתחלק, אלא מתנוון במשך הזמן) ותא ספֶרמאטוֹגֶני, המתחלק ל2 גאמֶטות. בקבוצות הפרימיטיוויות של חה״ז עדיין מצויידות הגאמֶטות הללו בשוטונים ודומות מבחינה זו לספֶרמאטוֹזוֹאידים. הביצית בנויה מגוף־הביצית (נוּצֶלוּס) וממעטֶה; אחד מתאיה הוא התא הספורוגני, שממנו נוצר בחלוקת־ההפחתה שק־העובר. בתא שק־העובר (המאקרוספורה) מתפתחת לפני



ציור 1. התפתחות הזרע בחה״ז

1. חתך־אורך בביצית: ארבע מאקרוספורות; 2. גאמטופיט נקבי בהתפתחותו; 3. גאמטופיט נקבי תאיתי: שני ארכיגונים; 4. זרע בשל



ציור 2. הקשרים הפילוגנטיים בין סדרות חה״ז ותפוצתן הגאולוגית

ההפריה רקמת־תאים צפופה — הפרותאליון הנקבי או האֶנ־דוֹספֶרם הראשוני; בראשו מתפתחים עפ״ר 2—8 ארכֶיגוֹנים (איברי־מין נקביים), כל אחד בעל תא־ביצה אחד, תא אחד של חלל־הבטן ותאי־צוואר אחדים. לעומת ההפריה הכפולה של מכוסי־הזרע, שבה פועלות שתי גאמֶטות — אחת ביצירת העובר והשניה ביצירת האנדוספרם —, פעילה בחה״ז גאמטה אחת בלבד, והיא היוצרת את העובר, ואילו האנדוספרם מוכן ועומד עוד מלפני ההפריה בצורת פרותאליון (וע״ע הפריה, עמ׳ 113).

בהרבה ח״ז דוֹפן גרגיר־האבקה נצמד לטיפה נוזלית, היוצאת מן הפומה; הנוזל מתייבש, הטיפה מתכווצת ומושכת את גרגיר־האבקה לתוך הביצית, ולאחר־מכן הפומה נסגרת. בח״ז אחרים, ביחוד בשרכי־הזרע שמן הפאלֶאוֹזוֹאיקון, מצוי בחלק החפשי של גוף־הביצית חלל — חדר־אבקה —, שהיה, כנראה, ממולא נוזל ולתוכו שוחררו תאי־הזרע בעלי השוטונים.

תא־הנחשון שבגאמֶטופיט הזכרי של חה״ז הקיימים פועל בגינְקְגוֹ ובציקָסיים כאיבר ספיגת־המזון (haustorium); הוא גדֵל חדשים רבים בתוך רקמת גוף־הביצית כעין תפטיר של פטריות, ובשעת ההפריה קצהו נקרע ומשחרר 2 תאי־זרע גדולים מצויידים בשוטונים, שאחד מהם או שניהם חודרים לארכֶיגונים ומתלכדים עם גרעיני תא־הביצה — ונוצרות זיגוטות. במחטניים תא־הנחשון משמש להובלת תאי־הזרע חסרי השוטונים. — לאחר ההפְרָיה חלה ברוב חה״ז התחלקות נמרצת חפשית של גרעינים — גם זה מן הסימנים המיוחדים של בת־מערכת זו.

ברוב חה״ז קיימת נטיה ברורה לרב־עוּבריות: עוברים רבים נוצרים מגאמֶטופיט יחיד, בעקבות הפרייתם של ארכֶי־גוֹנים רבים. בעוּבר ניכר שריד גוף־הביצית בצורת לוח דקיק ומשמש כפֶּרִיסְפֶּרם. האינטֶגוּמֶנטים מתקשים והופכים לקליפת־הזרע. מבחינת חילוף־הדורות הזרע הוא צירוף של שני דורות ספורופיטים ודור אחד של גאמֶטופיט. האינטֶגוּ־מנטים הם דיפלוֹאידיים ומהווים חלק מהספורופיט הקודם. רקמת המזון — הגאמֶטופיט הנקבי — היא האפלוֹאידית, והעובר הדיפלוֹאידי הוא הספורופיט החדש.

הסיסטמאטיקה של חה״ז (* — קבוצה של מאוב־נים בלבד).

(א) מחלקת הציקָסָניים (Cycadopsida).

סדרות: (1) שרכי־הזרע (Pteridospermae או Cycadofilicales)*.

(2) קֵיטוֹניים (Caytoniales)*.

(3) ציקסיים (Cycadales).

(4) נילסוניים (Nilsoniales)*.

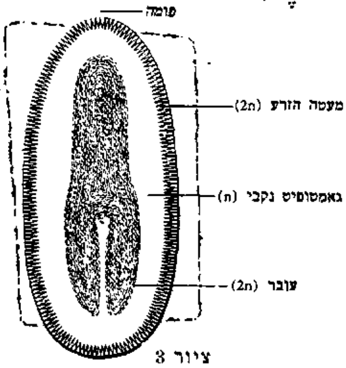
(5) בֶּנֶטִיטִיים (Bennettitales)*.
(6) פֶּנְטוֹקְסִילִיים (Pentoxylales)*.
(7) גִינְקְגוֹאִיים (Gynkgoales).

(ב) מחלקת המחטניים (Coniferopsida).
סדרות: (8) קוֹרדאיטיים (Cordaitales)*.
(9) מחטניים (Coniferales).

(ג) מחלקת הטַכְּסִיים (Taxopsida).
סדרה: (10) טַכסיים (Taxales).

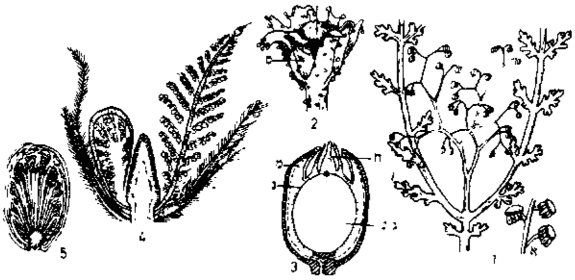
(ד) מחלקת הגְנֶטָנִיִים (Gnetophyta).
סדרה: (11) גְנֶטָנִיִים (Gnetales).

(1) שרכי־הזרע הם קבוצה גדולה של צמחים, שהר פיעו בדֶוון, הגיעו לשיא התפתחותם בקארבון ונעלמו ביורה.



ציור 3
מבנה הזרע בחה"ז (התך־אורך)

קבוצה זו חשובה לא רק משום קדמוניותה ומשום תפוצתה הרבה לפנים, אלא בעיקר משום אָפיָה כחוליית־קשר בין השרכים ובין חה"ז הטיפוסיים. בגבעולי־הם, בהסתעפותם וב־עליהם המנוצים דומים צמחים אלה לשרכים, והחוקרים חשבום זמן רב לשרכים ממש; אולם לפי צורת שקי־האבקה והביציות הם דומים מאד לצמחי־זרע. לפיכך היו שכללו קבוצה זו בתוך מחלקות השרכים, והיו שהכניסום לקבוצת חה"ז. שרכי־הזרע היו עצים, ואולי גם עשבים ומטפסים. עליהם


ציור 4 ח"ז מאובנים: 1—3. שרכי־זרע; 4—5. בנטיטיים
1. Lyginopteris oldhamia — נבעול בעל עלים: א—קבוצות של מיקרו־מינבגים; 2. מאקרו־מינבג: ז—בוגר; עטוף ספלול; ס—מכוסה שערות־בלוטות 3. חתך־אורך סכמתי במאקרו־מינבג, שספלולו הוסר: ח—חדר־אבקה; מ—מעטה; נ—דופן הנבג; ג נ—גוף הנבג. 4. Cycadeoidea — פרח דו־מיני בחתך־אורך. 5. חתך־אורך ב„פרי": המצעית שממנה נישאים מאקרו־מינבגים, וביניהם קשקשים

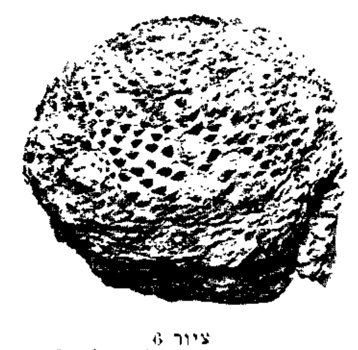
היו גדולים, כמו בשרכי־העץ. במיבנה גזעיהם ניכּרת התעבות משנית, אך אין להבחין בטבעות שנתיות, ומכאן — שהם גדלו, כנראה, בסביבה טרופית לחה. הם היו חסרי אצ־טרובלים. שקי־האבקה היו ערוכים צברים־צברים והיו תלויים בקצות אונותיהם של עלעלים מיוחדים. גם הביציות היו קבועות, בדרך־כלל, בקצות העלעלים. הזרע היה דומה לזה של ח"ז אחרים, אלא שבמינים מסויימים היה מצוייד מבחוץ בספלול מיוחד, בעל שערות בלוטיות.

(3) על הציקסיים — ע"ע.

(5) הבֶּנֶטיטיים היו נפוצים למדי במֶסוֹזוֹאיקון, בעיקר ביורה ובקרטיקון התחתון. רובם היו דומים בחיצוניותם ל(3), מהם היו מעין דקלים בעלי גזע, ומהם היו בעלי פקעת


ציור 5. ח"ז מאובנים: שיחזורים
ימין — Williamsonia sewardiana, מרכז — Cycadella: שניהם בנטיטיים שמאל — Dorycordaites (קורדאיטיים)

מגושמת, שממנה צמחו עלים מורכבים. מן הדמיון שבין (3) ו(5) היו שהסיקו, שלשתי הקבוצות היו אבות משותפים, והם — (1). לפי דעה אחרת, (5) הם סדרה מפותחת בהרבה מ(1) וקרובים ביותר למתקדמים שבין חה"ז, למחטניים. אָפייני ל(5) הוא מיבנה האצטרובל; בסוגים מסויימים מו־פיעים המינבָגים הזכריים (שקי־האבקה) והנקביים (הביציות) באצטרובלים נפרדים, אולם בסוגים אחרים, כגון Cyca-deoidea, מכיל כל אצטרובל מינבגים זכריים ונקביים כאחד. זו היתה הופעתו הראשונה של אצטרובל דו־מיני בתולדות צמחי־הזרעים. אצטרובל זה היה מצוייד בעלים עקָרים, ששי־משו לו כעין עטיף מבחוץ; נמצא, שמבחינת המיבנה החיצון לא היה ולא כלום בין אצטרובל כזה ובין פרח של הצמחים העילאיים — פרט להיעדר שחלה ב(5). אולם היה להם מעין תחליף לשחלה, בצורת קשקשים ארוכים שיצאו בין המינ־בגים הנקביים, הלכו והתרחבו בראשם והפרידו בין ביצית אחת לשניה, וגם כיסו במקצת על הביציות. בזרעים של צמחים אלה נמצא עובר דו־פסיגי, שהיה חסר אֶנ־דוספֶרם. לפיכך יש חו־קרים המניחים ש(5) או קרוביהם המשו־ערים הם־הם שהיו אבותיהם של מכוסי־הזרע — ולא הגנֶט־ניים, כסברת חוקרים אחרים.


ציור 6
גזע מאובן של Cycadeoidea colosalis (בנטיטיים); ניכרות בו צלקות של בסיסי העלים ומוצאי הענפים נושאי המינבגים

(7) על הגינְקְגוֹאיים — ע"ע גינקגו.

(8) הקוֹרְדַאיטיים היו קיימים תקופה ארוכה מאד, מן הדֶווֹן העליון עד הפֶּרֶם; הם שיגשגו בקארבּון ויצרו יערות. היו אלה עצים גבוהים למדי (30—35 מ׳), בעלי התעבּות משנית ובעלי טְרַכֶאידים וגמָצים מתורבָּצים. העלים, שהיו מרוכּזים בעיקר בקצה הגזע, היו מסורגים, שלמים, בעלי עורקים מקבילים, ועפ"ר קטנים, אך היו גם שהגיעו לאורך של 1 מ׳; צורתם דמויית איזמל או מָרית. התפרחות היו מפורדות לזכריות ונקביות. הפרחים הזכריים היו מלווים קשקשים עקרים ונסתיימו בצרור של 4—6 שקי־אבקה; לגרגירי־האבקה היו שלפוחיות־אוויר. הפרחים הנקביים היו גם הם מוקפים הרבּה עלים קשקשניים עקרים ונסתיימו ב1—4 סְפּוֹרוֹפילים ארוכים או קצרים, שנשאו 1—2 ביציות זקופות או תלויות, שהיו מצויידות באינטֶגוּמֶנטים ובחדר־אבקה. הזרעים היו גדולים יחסית.

(9) על המחטניים — ע"ע.

(10) הטַכְּסיים הם מחלקה הקרובה מאד למחטניים; אולם הביצית נמצאת בהם לא בתוך אצטרובּל אלא בקצה ענף־הפרחים. הטכסיים הם עצים או שיחים. העלים עפ"ר מסורגים וחסרים ביבי־שרף. הפרחים הזכריים ערוכים בחיקי העלים, ולהם עלי־מעטפת דמויי־קשקשים. האבקנים בעלי 2—8 שקי־אבקה. הפרחים הנקביים ערוכים בחיקי העלים או בקצותם של ענפי־פריחה. כל פרח הוא בעל קשקשים עקרים, ערוכים בזוגות, וביצית אחת קיצונית, המוקפת בבסיסה ספלול בשרני. הזרע נתון בספלול בשרני, המשמש לו אמצעי־תפוצה ע"י ציפרים. הסדרה מכילה משפחה אחת (Taxaceae), ובה 5 סוגים הקיימים היום וסוגים מאובנים אחדים. הטַכּסוּס (Taxus) והטוֹרֵיה (Torreya) הם עצי־יער חשובים, הנפוצים בעיקר בחצי־הכדור הצפוני. המין הידוע ביותר באירופה הוא הטַכסוּס המעוּנב (T. baccata); רוב חלקי הצמח מכילים את האלקאלואיד הארסי טַכְּסין.



ציור 7. טכסוס מעונב (T. baccata)
1 ענף בעל פרחים נקביים; 2. פרח נקבי; 3 ענף בעל פרחים זכריים; 4. פרח זכרי; 5. ענף עם אצטרובלים בשלים; 6. זרע: חתך־אורך; 7 עלה: חתך־רוחב

(11) על הגנֶטָניים — ע"ע גנֶטוֹן.

מ. זהרי, עולם הצמחים, 73–96, תש"ד; C. J. Chamberlain, *Gymnosperms*, 1935; A. Engler – H. Melchior – E. Werdermann, *Syllabus d. Pflanzenfamilien*, I, 312–343, 1954[12]; A. S. Foster – F. M. Gifford Jr., *Comparative Morphology of Vascular Plants*, 320–336, 1959; G. H. M. Lawrence, *Taxonomy of Vascular Plants*, 1960.

מ. ז.

חֲשִׁיבָה (לאט׳ cogitatio, אנג׳ thinking, גרמ׳ Denken), במציאות הרוחנית של האדם וכמושג פילוסופי — סידור הֶקשֵר בעל תוקף אוֹבּייקטיווי בתוך הדימויים; לפי הגדרת קאנט — „איחוד של דימויים בתוך תודעה אחת". ע"י אַריסטו הוגדר האדם כ„בע"ח החושב" (במינוח הפילוסופי העברי של יה"ב — „המדַבר"). בעקבותיו קובע הרמב"ם את „ציור המושׂכּלות בנפש" כ„שלמות האנושית האמיתית". גם לפי פאסקאל „גלוי לעין שהאדם נוצר כדי לחשוב, וכל יקרו האנושי אינו אלא בח׳".

תפקידה של הח׳ אינו תועלתי או אינסטרומנטאלי בלבד. הח׳ היא עניין בעל משמעות כלל־אנושית ולא פרטית גרידא. על דבר זה כבר עמד הֶרַקליטוס (ע"ע), באמרו שה„לוֹגוֹס" (ע"ע) הוא משותף — אינו חשיבת יחיד בשביל־עצמו־בלבד. אמנם אַפלטון רואה בח׳ שיחת הנפש עם עצמה; אולם שיחת־יחיד זו אינה פרטית ואינה סגורה בתוך עצמה, אלא נובעת מן הדיאלוג (ע"ע) וחוזרת אליו. על כן מתעלים הפילוסופים האמיתיים בדרגה העליונה של דרך הגותם כיחידים מעל לרמת חשיבתן וחייהן של חברות־אנוש, על מנת לחזור אל תוכָן כשליטים המשרתים אותן. ההוגה הוא בחינת משָרת ראשון לא רק של המדינה (כדברי אפלטון), אלא של האנושות.

ח׳ והכּרה (ע"ע; וכן ע"ע הסתכלות; התבּוננות). כושר הנפש לחשוב (τὸ λογιστικόν) מכונה בפילוסופיה החדשה שׂכל או תבונה. לעתים תכופות משמשים שני מושׂגים אלה במובן הרחב הזה. מאידך, נוהגים גם להבחין בין התפקידים של השכל ושל התבונה; קאנט, למשל, מבחין בין השׂכל (כושר המושׂגים) וכוח־השיפוט לבין התבונה (הכושר להסיק מסקנות, כושר האידיאות והעיקרים), שהיא הכושר החשיבתי הגבוה ביותר (ה ἡγεμονικόν בפילוסופיה היוונית). פונקציית ההכרה של כושר עליון זה בפילוסופיה היא־היא הטעונה במהותה ביקורת עצמית (ביקורת התבונה הטהורה).

ח׳ במושׂגים היא דיסקורסיווית, כלו׳ היא תופסת את הדימויים המובחנים הבודדים במשׂג (ע"ע) אחד, כשהיא „עוברת דרכּם" (discurrere). בפילוסופיה מצוי גם המושג של ח׳ אינטואיטיווית או שׂכל אינטואיטיווי. אולם, בניגוד למטאפיסיקנים רבים שלפניו ולאחריו, טען קאנט, שאין לאדם כושר של „ח׳" הסתכלותית (שׂכל הסתכּלותי או הסתכלות שׂכלית [intuitio intellectualis]), היוצרת את מושׂאיה, אלא רק כשרון של דימוי ספונטאני־חפשי, דהיינו כוח־מדַמה — ככוח מעלֶה או כוח־זכּרון (רֶפּרודוּקטיווי) וככוח־יצירה (פרודוקטיווי) —, שתפקידו הוא לתווך ולקשר בין הקליטות של ההסתכלות החושנית לבין הספונטאניות של הה׳ הלא־חושנית, הדיסקורסיווית (והשו׳ גם את ההבדלה שמבדיל הרמב"ם בין הכוח־המדמה והכוח השׂכלי [שמונה פרקים, א׳; מו"נ, ב׳, ל"ו—ל"ח]). לפי קאנט, אין הכּרה אנושית אלא כפרי ההסתכלות והח׳ ביחד. פעילות הח׳ — הן העיונית והן המעשית — היא ה„אני חושב" הער והספונטאני־חפשי. חשיבתנו ההכרתית היא, איפוא, „דיסקורסיווית" בלבד; היא עיבוד החומר הנתון לנו ע"י הסתכלותנו החושנית.

בדרך־כלל אפשר לומר: מצד אחד נעוצות הוודאות והנכונות של הכרתנו במה שהיא מבוססת על ההסתכלות. הראדיקאליזם ההכרתי, החותר כביכול אל השרשים, זקוק להסתכלות הישירה, הנותנת את המושׂא הנחשב במקורו. מאידך, מתעלָה הכרתנו לדרגות גבוהות יותר ויותר במידה שגדֵל בה חלקה של הח׳. עם התעלותה לדרגה גבוהה יותר של עיבוד החומר ההכרתי באמצעות התבונה, מגיעה ההכרה לשיטתיות יתרה. ההתפתחות המושלמת של שיטותיה של הח׳ המדעית מתאפשרת רק ע"י ההקפדה החמורה מצד ההוגה המדעי על מסירת דין וחשבון לעצמו על שיטותיו, שאותן

הוא בודק צעד אחרי צעד מבחינת יסודותיהן, נכונותן, תכליתיותן וכו׳. דרגה גבוהה יותר של ההכרה פירושה — דרגה גבוהה יותר של אחריות הח׳ בה. דרגות ההתעלות האלה אינן כמותיות בלבד, אלא איכותיות ביסודן; האחריות העצמית של הח׳ בדרגתה הגבוהה ביותר היא פילוסופית במהותה (ע״ע דוגמטיזם וביקורת; וכן ע״ע הוסרל). אחריותו הפילוסופית של „האני החושב" היא אותה האחריות בפעילותו העיונית והמעשית.

וע״ע אינטלקטואליזם; אכסיסטנציליזם; דיאלקטיקה, עמ׳ 318; הפעלה; השכלה, עמ׳ 502/3; מדות, תורת ה־; פרגמטיזם.

על תפיסת הח׳ או החושב או הרוח כעצם (substantia) או כתואר־עצם ועל הזהות של הח׳ (או החושב או הרוח) וההויה — ע״ע אידיאה; אידיאליזם; אלהים, עמ׳ 456 ואילך ועמ׳ 467 ואילך; כ. ג. ברדילי; דקרט; הגל; ספיריטואליזם; פרמנידס; שלינג; שפינוזה.

על תפיסת הח׳ כתלויה בקיומו של גוף האדם או במכלול מסיבות ותנאים שמחוץ לח׳ — ע״ע דטרמיניזם; בחירה, עמ׳ 149; היסטוריזם; מטריאליזם.

וע״ע הגיון, עמ׳ 354—364, וביבל׳ שם, עמ׳ 363/4, 368, 370; הכרה: ביבל׳.

א. ע. ש.

הפסיכולוגיה של הח׳. לח׳ סימני־הכר מיוחדים לה, המבדילים בינה ובין שאר התופעות הנפשיות, כגון תחושות, מוצגים, דחפים, הרגשות ושאיפות; עם זאת היא קשורה בכל אלה, וכמוהן היא אופן־פעילות לא־עצמאי של האישיות. ניתן להבחין בה שני מרכיבים קשורים זה בזה: (1) תהליך הח׳ ו(2) תכנה — „המחשבות".

קיים הבדל מהותי בין הצגת מוצגים ובין הח׳ או שיקול־הדעת. אינה דומה הח׳ לאסוציאציה (ע״ע) חפשית של מוצגים, לפי שבזו האחרונה קם המעבר ממוצג למוצג בעיקר כאילו מאליו. התהוותם של מוצגים מוחשים, מהלכם והקשרים האסוציאטיוויים ביניהם אינם מעיקרה של הח׳. מהלך האסוציאציות הוא תהליך מכאני לא־מכוון, ואילו הח׳ היא תהליך דינאמי ומכוון, שתחילתו בהצגת בעיה וסופו בפתירתה. הצגת הבעיה מעוררת מערך נפשי מכוון למטרה. כתוצאה מכך קיים בתהליך הח׳ סדר ידוע, הנובע מקיומה של הטלה (ע״ע [2]), המכוונת את מהלך המוצגים והמחשבות; ההטלה כאילו מקרינה עליהם מגמה קובעת, המשליטה בהם סדר ומסייעת לברור מתוכם את המוצגים והמחשבות הנחוצים לצרכי פתירת הבעיה הנידונה.

יש להבחין בברירות בין הלוגיקה ובין הפסיכולוגיה של הח׳. הראשונה היא מדע נורמאטיווי, המנסח תבניות אידיאליות של הח׳; לשון אחרת — היא חוקרת וקובעת את הצורות „הנכונות" של המחשבה. כנגד זאת שואפת הפסיכולוגיה של הח׳ לתאר עובדות; לשם כך היא חוקרת את דרכי הח׳ המציאויות למעשה — בין ח׳ „נכונה" או „הגיונית" המקרבת בדרכים שונות לפתירת בעיות, בין ח׳ „לא־נכונה", או „מבולבלת", שטעויות כרוכות בה למכביר. יתר על כן: היא חוקרת גם ח׳ לא־מודעת, הרחוקה מן הצורות ההגיוניות האידיאליות, ח׳ בשינה או חלום־בהקיץ, פתירת בעיות ע״י בע״ח והשיבתו הקדם־הגיונית של הפעוט.

ח׳ ודמיון. אינה דומה הח׳ לדמיון (ע״ע). בתהליכי הדמיון — בחלום בשינה או בהקיץ — אינה פועלת המגמה הקובעת, המבררת מוצגים ומחשבות ומסדירה את מהלכם — כשם שאינה פועלת במהלך האסוציאטיווי של מוצגים. אמנם גם החלום (ע״ע) והחלום־בהקיץ מסייעים לפרקים בפתירת בעיות, ביחוד כשפתירתן בדרך ריאלית נתקלת בקשיים; אולם הפתרון גופו המוצע בהם הוא ביסודו לא־ראליסטי, „דמיוני", אף עוזר לפרקים לחמוק מן המציאות.

ח׳ ולשון. אע״פ שהן בעברית והן ביוונית משמש מונח אחד לציון המלים המדוברות ותכנן המשמעי („דבר"; "λόγος"), אינה נכונה טענת הביהיוויוריזם (ע״ע), שהח׳ אינה קיימת כל עיקר כתופעה לעצמה, ואינה אלא „דיבור פנימי ללא מלים". ניסויים בבע״ח שונים הורו, שגם הם מסוגלים לפתור בעיות, אע״פ שאינם נזקקים למלים; הוא הדין בפעוטות בתקופת חשיבתם הקדם־לשונית. ולא עוד, אלא גם בעלי־לשון חושבים לפרקים בלי מלים, כגון כשאדם חושב על חפצים ששמותיהם אינם ידועים לו. בכל־זאת מסתייעים רוב תהליכי הח׳ בסמלים לשוניים, „הדיבור הפנימי" מלווה רבים מתהליכי הח׳, והלשון היא אמצעי־התקשורת הראשי להבעת מחשבות, והיא אף מאפשרת לנסח מחשבות באופן ברור, מסודר ויעיל יותר. מצד אחר מעשירה הח׳ את הלשון, מאחר שהיא זקוקה תכופות למלים נוספות, כדי לבטא מושגים חדשים.

וע״ע אינטליגנציה, עמ׳ 935—938; ילד: התפתחותו הנפשית; לשון; רגש.

תהליכי הח׳. (1) היוצר מושג נותן דעתו לצד השווה שבחפצים, באירועים או במצבים שונים זה מזה. המושג נוצר בדרך ההפשטה — הסחת־הדעת מסימניהן האינדיווידואליים של התופעות הקונקרטיות, ובדרך ההכללה — מתן־הדעת לסימניהן המשותפים. לכל מושג משמעות מסויימת, שלבושה החיצון — סמלים לשוניים. (2) השפיטה היא צורה מורכבת יותר של הח׳. עיקרה — תפיסתו של קשר קיים בין מושגים או קביעת זיקה או קשר ביניהם כדי סידורם וליכודם בתור מחשבה. סימנה הפסיכולוגי של שפיטה אמיתית הוא חוויית־האמנה פעילה, המלווה את תפיסת תכנו של המשפט. המושג מתייחס לקבוצה של אירועים נפרדים, וצורתו הלשונית היא המלה; השפיטה מתייחסת לעניין שלם, לחזיו של דבר, וצורתו הלשונית היא המשפט (בכלל זה אף משפט חד־מלתי). (3) הסקת מסקנה היא פעולת ח׳ שיש בה משום חריגה מעבר לתחומה של תופעה מוחשית (הסק מחזיו של דבר) או מעבר לתכנו של משפט אחד או של שני משפטים קרובים בעניינם (הסק הקשי); היא מוליכה לידיעה חדשה בעזרת השגת הזיקה בין תופעות מוחשות או בין מחשבות. במהותן הפסיכולוגית קרובות גם ההנמקה וההוכחה לתהליכי הסקת המסקנות, מאחר שיש גם בהן ביקוש זיקה בין תופעות.

ח׳ מעלה וח׳ יוצרת. נוהגים להבחין בין ח׳ מעלה (רפרודוקטיווית) לח׳ יוצרת (פרודוקטיווית) — אם כי הבחנה מדוקדקת ביניהן אינה אפשרית, והמעבר מזו אל זו אינו חד. הראשונה שכיחה בחיי יום־יום; היא מסתמכת על ידיעות שהחושב קנה אותן בעבר, ועם זאת אינה זכירה והיזכרות בלבד, מאחר שיש בה משום סידור חדש של מחשבות מוכרות לפי נקודת־ראות חדשה או לשם מטרה חדשה. כנגד זה ח׳ יוצרת או מחדשת מוליכה לרעיונות שהם חדשים לחושב. היא שכיחה מאד בתחום המדע והאמנות — אם כי לא בתחומים אלה בלבד. מבחינה פסיכולוגית היא

קרובה לפעילותו של הדמיון (ע"ע) היוצר — פעמים עד כדי זהות גמורה ביניהם. גם פעילות מחשבתית יוצרת אינה אפשרית בלי העלאת נסיונות וידיעות, אולם העלאה זו אינה אלא אמצעי־עזר טפל; העיקר הוא החידוש המתחייב מן הידיעות, שעצם העלאתן באה כדי לגַלות או להמציא משהו חדש.

ארבעה שלבים בח׳ היוצרת: (1) ההכנה — החושב לומד את העניין; לכך שייכת כל ההכשרה הכללית והמקצועית מימי הילדות ואילך; ההיזכרות בפריטים המו־חשים והמופשטים השייכים לעניין; ההתבוננות באנשים, במצבים, בתופעות ובמקורות כתובים; למידתן של דעות הזולת על הנושא. בתהליך זה כרוך הרבה מן החיפוש המקרי על־דרך של נסיון וטעיה; בח׳ המדעית מצטמצם גורם המקריות ועולות השיטתיות והביקָרתיות בטיפול בנושא: החוקר זונח כמה מן הפריטים ונותן דעתו לאחרים, מַשווה אותם ומסיק מהם מסקנות — תכופות בצורת ניסוח היפותֶזה, שהיא כעין „פתרון לנסיון" של הבעיה. (2) הדגירה — לפעמים אין החושב מתקדם כראוי לקראת פתירת הבעיה באמצעי חשיבתו המודעת, המכוונת למטרה זו; במצב זה יש שהוא זונח בכוונה תחילה את ההתעמקות בבעייתו ומסיח דעתו ממנה, למשל ע"י התעסקויות מבַדרות. אולם למעשה אין הח׳ נפסקת בשלב זה לגמרי, אלא מוסיפה להתקיים בצורת ח׳ לא־מודעת ולא־מכוונת, היוצרת מתח וכוננות פנימית ומכשירה את החוקר מבחינה נפשית להת־קרב לפתרון בצורת (3) ההשראה: יש שהפתרון מתגלה בצורה של הברקת־פתע, ויש שמגיעים אליו בהדרגה, לאחר שחוזרים ומעיינים בבעיה באורח שיטתי. על קיומו של התהליך (2) ו־(3) מעידים יוצרים מרובים בתחומי המדע, האמנות, האסטראטגיה, הטכנולוגיה, וגם תלמידים שהועמדו במיבחנים קשים. (4) האימות או הביקורת באים לבסס את המשפט, המשפטים או התיאוריה שנתגלו, לחַזק אותם בעזרת ביסוס עובדתי, הגיוני או מאתמאטי, להשוות את תכנם לאמיתות או לעובדות מוכרות או לשתיהן כאחת.

סדר שיטתי זה של 4 השלבים הוא תבנית אידיאלית, האָפיינית ביותר לח׳ המדעית, אולם הוא קיים בצורות מקוטעות גם בשיקול־דעת יום־יומי.

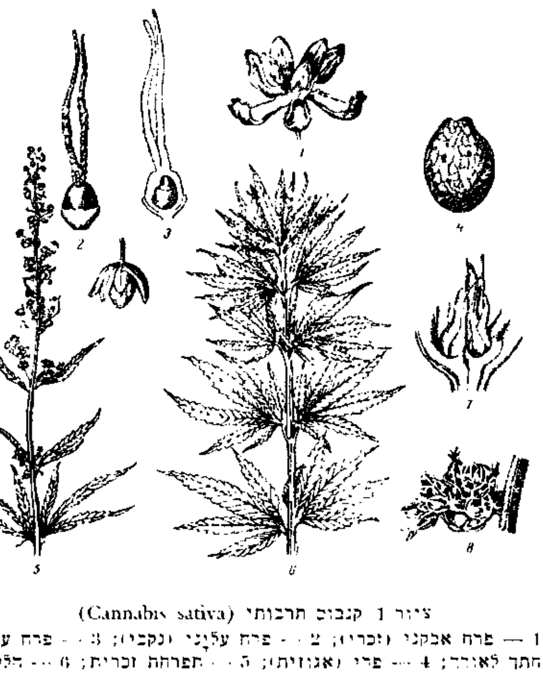
הפדגוגיה של הח׳. החינוך המתקדם המודרני שמסוף המאה ה־19 ואילך התנגד לשיטה המסָרתית של שינון ידיעות וזכירתן המכאנית, ובמקום להעמיד את הלימודים על ה„מה לומדים?", תבע להעמידם על ה„כיצד לומדים?"; לגביו לא טיפוח התכנים עיקר, אלא טיפוחם של תהליכי הח׳, תוך זילזול־מה בחומר־הלימודים ובידיעות (וע"ע חנוך, עמ׳ 618/9, 626, 647). גישה פדגוגית זו הסיחה דעתה מעובדת־היסוד, שהח׳ כתהליך אינה קיימת קיום עצמאי, אלא היא ותכנה (המחשבה) דבוקים זה בזה: אין בנמצא ח׳ סתם, לעולם חושב האדם על משהו. נמצא, שהמדגיש את ערכו של תהליך הח׳ בלבד בחינוך תוך זניחת התכנים, „הידיעות", מציע פדגוגיה אנטי־פסיכולוגית — אע"פ שהוא טוען לשיטתו בשם פסיכולוגיית־הילד. מצד אחר נחוצה בבית־הספר פעולה דידאקטית שיטתית המכוונת לחיזוק כושר הח׳; היום נוטים להאמין, שניתן לשפר את יכולת החשיבה באמצעות כל הלימודים העיוניים הנלמדים בבית־הספר.

ש. ארשבסקי, הפסיכולוגיה של המחשבה בימינו (במשעולי החינוך, 9–28), תש"ה; הנ"ל, דרכי הח׳ היעילה (החינוך, כ"ח), תשס"ז; הנ"ל, החשיבה וחינוכה, תשי"ט; ג. אורתר־ק. פרנקנשטיין, הצעת שיטה לחיזוק כושר ההפשטה אצל ילדים עולי ארצות המזרח (מגמות, ב׳), תשי"א; נ. קודיש, חמש פאזות בח׳ רפלקטיבית לפי דיואי, ושימושן בהוראה (החינוך, כ"ז), תשט"ו; נ. רוטנשטרייך, הדעת בחינוך הדור (החינוך, ל"ב, 146–149), תש"ך; מ. לאנדמאן, חינוך שכלי (אנציקלופדיה חינוכית, א׳, 691–695), תשכ"א; E. B. Titchener, *Experimental Psychology of the Thought-Processes*, 1909; J. Dewey, *How We Think*, 1910; M. Wertheimer, *Üb. Schlussprozesse im produktiven Denken*, 1920; id., *Productive Thinking*, 1945; G. Wallas, *The Art of Thought*, 1921; O. Selz, *Zur Psychologie d. produktiven Denkens u. d. Irrtums*, 1922; id., *Die Gesetze d. produktiven u. reproduktiven Geistestätigkeit*, 1924; E. Rignano, *The Psychology of Reasoning*, 1923; R. Muller-Freienfels, *Das Denken u. d. Phantasie*, 1925[2]; R. Hönigswald, *Die Grundlagen d. Denkpsychologie*, 1925[2]; H. L. Hollingworth, *The Psychology of Thought*, 1926; K. Duncker, *Zur Psychologie d. produktiven Denkens*, 1935; G. Dumas, *Nouveau Traité de Psychologie*, V, 199–305, 1936; H. Wallon, *De l'acte à la pensée*, 1942; G. Humphrey, *Directed Thinking*, 1948; id., *Thinking*, 1951, S. I. Hayakawa, *Language in Thought and Action*, 1949; W. E. Vinacke, *The Psychology of Thinking*, 1952; A. E. Bestor, *The Restoration of Learning*, 1955; K. B. Kolesnik, *Mental Discipline in Modern Education*, 1958; R. Thomson, *The Psychology of Thinking*, 1959; H. J. A. Rimoldi – J. R. Devane, *Training in Problem Solving*, 1961.

ח. א.

חֲשִׁישׁ (ערב׳ حشيش — עשב; שמות נרדפים: „כֵּיף" [צפון־אפריקה], „באנג", „גאניה", „צ׳אראס" [הודו], „מַריחואנה" [אמריקה]), סם משכר ומבסם, המופק מן הצמח קנבוס תרבותי (Cannabis sativa var. indica).

הקנבוס התרבותי (ציור 1) הוא עשב חד־שנתי, דו־ביתי, בעל עלים מאוצבעים; פרחיו קטנים ומאובקים ע"י הרוח. הצמח מגיע לגובה של 4—5 מ׳. הוא מפריש שרף מגבעולי התפרחת, וזה שנפרש בעיקר מן הפריט הנְקֵבי משמש מקור להפקת הח׳. מוצאו של הצמח מדרום־מזרח אסיה; שם הוא גדֵל בר. אולם כבר מימי־קדם הוכר כצמח־תרבות, המספק סיבים (ע"ע) חזקים. הפרשת השרף גדולה באיזורים חמים ולחים מאשר באיזורי אקלים ממוזג. איזור ים־התיכון המזרחי



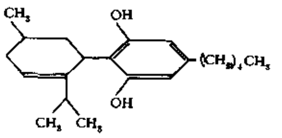
ציור 1. קנבוס תרבותי (Cannabis sativa)

1 — פרח אבקני (זכרי); 2 — פרח עלָיני (נקבי); 3 — פרח עלָיני, חתך לאורך; 4 — פרי (אגוזית); 5 — תפרחת זכרית; 6 — חלק של צמח נקבי; 7 — קבוצת פרחים עליניים; 8 — קבוצת פרחים אבקניים

(במיוחד המורדות המזרחיים של הלבנון) נוח להתפתחות השרף.

הרודוטוס מוסר, שהסקיתים נהגו להוסיף זרעי־קנבוס לאמבטיות־מרפא. ביה"ב יוחס לכת הקנאית של חַסַן אבן צַבּאח, וכן למִסתַעלִים, השימוש בח׳ לשם עידוד לקראת ביצוע מעשי־גבורה, ולאותו הפלג האיסמאעילי ניתן הכינוי „חשישיים" (ע"ע). ברפואה המערבית ידוע הח׳ מימי גָלֶנוס (ע"ע) כחומר מבסם. בתרבויות שונות באסיה חדר השימוש בח׳ גם לפולחנות דתיים; אך השימוש הנפוץ ביותר בו הוא לצרכי התבסמות.

מבחינים בין 3 סוגים עיקריים של ח׳: (א) גאניה או גוואזה — מוכן מקצוות הגבעולים של הצמח הנקבי, לפני התפתחות הפרי; מייבשים את הגבעולים וכותשים אותם, כדי שהשרף ייכנס לתוך הריקמה; אח"כ חל בתערובת תהליך של תסיסה. (ב) צ׳אראס או צ׳ורוס — השרף הנוסף מן הגבעולים והנאסף בשדה. (ג) באנג או בַּנג — תוצרת פחותת־ערך, שאותה מכינים מן העלים של הצמח הזכרי והנקבי כאחד. את השרף אפשר להפריד באמצעות כוהל. הוא ירקרק־צהוב ורך; נמס בכוהל, באתר ובפחמן גפריתי. — הכרת החמרים הפעילים שבח׳ מעסיקה את המחקר הכימי מזה עשרות־בשנים. ב1940 בודד ממנו הקאנאבידיול כמיקטע פעיל; הוא ניתן גם להכנה סינתטית:

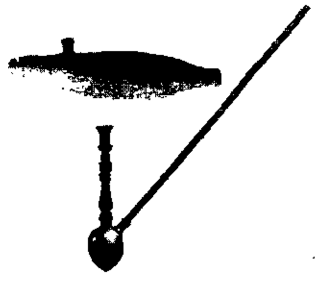


אולם מסתבר, שבח׳ נמצאים עוד כמה חמרים פעילים אחרים, שעדיין לא בודדו ולא נחקרו כל צרכם.

הח׳, או החמרים הפעילים המופקים ממנו, משפיעים על מערכת־העצבים של בעה"ח וגורמים לרפיון־שרירים, ללאות, לאי־דיוק בתנועות ולשיבושים בפעולתם התקינה של החושים. באדם הנוטל ח׳ דרך הפה או נושם לריאות את עשן־השריפה של התכשירים המבסמים, מתבטאת השפעת הח׳ גם בתופעות נפשיות, כגון רוממות־רוח, נטיה לפטפטנות, היעדר שיפוט נכון של המציאות, תחושת קלילות, הפסד תחושת הזמן, בטחון מופרז בכוח העצמי, הזיות (בעיקר הזיות־ראות). לאחר הפרשת החמרים הפעילים של הח׳ מגופו של האדם חולפים המצבים הנפשיים הבלתי־תקינים; ההתפכחות מביסום בח׳ מלווה עפ"ר סחרחורת ממושכת, כאבי־ראש, בחילה, חולשה ועייפות כבדה. בגלל השפעתו על תהליכים נפשיים ושכליים אפשר לכלול את הח׳ בין החמרים ההַלוּצינוגניים (ע"ע, עמ׳ 472). שימוש חוזר ונשנה בח׳ (ולו פעמים ספורות בלבד) עשוי לגרום להתרגלות לסם ולתלות בו (ע"ע התמכרות, עמ׳ 676), וההיגמלות ממצבים אלה קשה. תוך כדי ההתרגלות מתפתחת מעין הרעלה מתמדת, הגורמת נזקים נפשיים חמורים — וכנראה גם הפרעות קשות, ואף בלתי־הפיכות, בחילוף־החמרים התקין של הגוף. מצבים אלה מצטיינים באבדן יכולת ריכוז המחשבה, לאות כללית, חוסר תאבון, ירידה במשקל, וכנגד זה — דרישה הולכת וגדלה להשגת הסם והתפתחות נטיות פליליות סמויות.

במזרח התיכון, באמריקה הדרומית, וכן בארה"ב, נפוץ עישון הח׳ במקטרות או בסיגריות, כשהח׳ מעורבב בטבק. באסיה המזרחית מרבים להכין גם מימרחים מתובלים וממתקים (מימרחי־דבש) המכילים ח׳ לאכילה. השימוש בח׳ נפוץ באוכלוסיות שונות וברבדים שונים של החברה. יש תולים את השימוש הרב בסם זה בארצות האיסלם באיסור של שתיית משקאות כהליים, הכפוי על המוסלמי המאמין. בשנים האחרונות הולך ומתפשט השימוש בח׳ בחוגים מסויימים של החברה המערבית, הלהוטים אחרי גירויים ותענוגות חדשים.

במרבית המדינות קיים איסור חוקי חמור לגידול הצמח ולסַחַר בסם. אולם קיים „שוק שחור" נרחב לסם זה, שספקיו הראשיים הן מדינות המזרח התיכון, ופועלים בו אירגוני פושעים מסועפים. הח׳ מובא לצרכנים הרבים בדרכי־הברחה, עפ"ר בצורה דחוסה ומיובשת בשקיקי־בד — „סוליות־ח׳", וכן קיימת תעשיה בלתי־חוקית של סיגריות „מַריחואנה", המכילות ח׳. באמריקה הדרומית נוהגים להכין מקטרות מיוחדות לעישון הח׳ (ציור 2).



ציור 2. מקטרות לעישון חשיש

אירגון־הבריאות הבין־לאומי שליד האו"ם העריך ב1960 את מספר האנשים המורגלים בקביעות לח׳ ב200 מיליון נפש, ומספר זה נמצא בעליה. צריכת הח׳ מדאיגה מדינות רבות בגלל הנזק הרב שבעקבותיה, ואירגונים בין־לאומיים יוזמים פעולות משטרתיות למניעת הפקת הסם, הפצתו והברחתו — מזה, ופעולות הסברה למניעת השימוש בו — מזה.

הח׳ ברפואה. עד שנות ה20—30 של המאה ה20 היה הח׳ כלול בספרי־הרפואות של מדינות מערביות רבות כצמח־מרפא מוכר וכתרופה מומלצת להרגעת כאבי־ראש, כאבי־שרירים, מיגרנות וכו׳; מנה של 40—60 מ"ג מביאה, בדרך־כלל, הרגעה. אולם מאחר שמנה הגדולה רק במעט מזה כבר עשויה לעורר את התופעות הבלתי־רצויות — נמחק הח׳ מספרי־הרפואות החדישים, והיום הוא נחשב לחומר־מרפא „נפסד".

ר. משולם, ח׳ (מדע, ט׳, חוב׳ 3), תשכ"ה; G. Madaus, *Lehrbuch d. biol. Heilmittel*, I, 801–806, 1936; R. P. Walton, *Marihuana, America's New Drug Problem*, 1938; E. A. and R. Rowell, *On the Trail of Marihuana*, 1939; M. G. Stringaris, *H.-Sucht*, 1939; R. Adams, *Marihuana* (Science, 92), 1940; F. T. Merrill, *Marijuana, the New Dangerous Drug*, 1941; A. R. Todd, *H.* (Experientia, 2), 1946; C. Simon, *Plants that Incite to Crime*, 1947; New York Committee on Marihuana, *Marihuana Problem in the City of New York*, 1949; P. O. Wolff, *Marihuana in Latin America*, 1949; id., *The Physical and Mental Effects of Cannabis*, 1955; R. Y. Bouquet, *Cannabis* (U. N. Bull. on Narcotics, 2, 3), 1950, 1951; T. El-Mahi, *Portrait of a Hashish-Smoker* (World Health, XIII, I), 1960.

י. שט.

חֲשִׁישִׁיִּים (ערב׳ الحشاشون), פלג של האִסמַאעיליה (ע"ע), שאנשיו נאחזו במאות ה11—13 במבצרים הרריים בפרס ובסוריה והטילו אימתם על העולם המוסלמי, כיוון שנזקקו לרצח לחיסול יריביהם. שמם ניתן להם על סמך הסיפור, שלמתנדבים שסיכנו עצמם בשליחויות הרצח (פְדָאִיון) ניתנה קודם צאתם מנת חשיש (ע"ע), כדי לשַכְּרם ולעורר בהם הזיות; לאחר שחזו בחלומותיהם בגנים נהדרים

וטעמו טעם גן־עדן, הובטח להם — לפי סיפורים אלה — שישכנו במקומות אלה לנצח, אם יבצעו מלאכתם באמונה. לסיפור זה אין אסמכתא במקורות מוסלמיים בני הזמן, ויש להניח שהמתנדבים ביצעו את שליחותם בהכרה תוך נאמנות ללא סייג. המונח הצרפתי assassin — הנגזר מח׳ — ל„רוצח", מקורו בכתבי ההיסטוריונים הצלבניים, שסיפרו על הח׳.

הכת התהוותה על רקע פיצול התנועה האיסמאעילית בסוף המאה ה11, כשנותקו האיסמאעיליים האסייניים מן המדינה הפאטמית־איסמאעילית במצרים בעקבות כיבושי הסלג׳וקים בקדמת־אסיה. האיסמאעיליים הצפוניים — הח׳ — התלכדו במנהיגותו של נִזאר (מכאן גם שמם „נזאריים"), שנושל אח״כ ע״י תומכי אחיו מֻסתעלי. ב1090, בהנהגת חַסַן אִבּן צַבּאח, כבשו הח׳ הפרסים את המבצר ההררי אלאמות, מדרום לים הכספי, שהיה למרכזם. ממבצר זה וממבצרים אחרים בצפון פרס ובמזרחה לחמו באיסלאם האורתודוכסי ובמדינה הסלג׳וקית; מאחר שלא יכלו לצאת למערכה צבאית גלויה, פנו לרצח אישי, פגעו בשולטאנים ובשרים שלחמו נגדם, וכן בנכבדים — חילוניים ודתיים — שהתנגדו לתורתם. בתקופה מאוחרת יותר השכירו חרבם לכל דורש. מ1162 ואילך נחלש המאבק כנגד הסונים, מאחר שהניזאריים הגיעו לדחיית החברה המוסלמית כולה. מנהיגם חסן הII ביטל את החוק המוסלמי ופיתח פולחן רוחני, שהיה קשור באמונה שמאמיניו ניצלים ונכנסים לגן־עדן רוחני. מ1210 ואילך נסתמנה מגמה להתקרב שוב אל האיסלאם האורתודוכסי ולגבש את המדינה הניזארית כאחת הנסיכויות בעולם המוסלמי, המכירות במרות הח׳ליף העבאסי. ב1256 נכבשה אלאמות ע״י המונגולים, והח׳ מוגרו. שרידיהם, המתכנים איסמאעילים־ניזאריים, פזורים היום בסוריה, במזרח־אפריקה, בפרס ובהודו, ומנהיגם הוא אגא ח׳אן.

לסוריה הגיעו הח׳ מפרס ב1101. הם ניצלו את הסיכסוכים בין האמירים הסלג׳וקיים ואת המבוכה שנשתררה לאחר פלישת הצלבנים, והתבצרו ב1140 במבצרים הרריים בצפון־הלבנון, שהחשוב ביניהם הוא מַציאף; משם הטילו אימתם על איזורים נרחבים, עד שהוכנעו ב1272 ע״י השולטאן הממלוכי בַּיבַּרס I, שהשתמש בהם כרוצחים־שכירים למטרותיו.

M. G. S. Hodgson, *The Order of Assassins*, 1955.

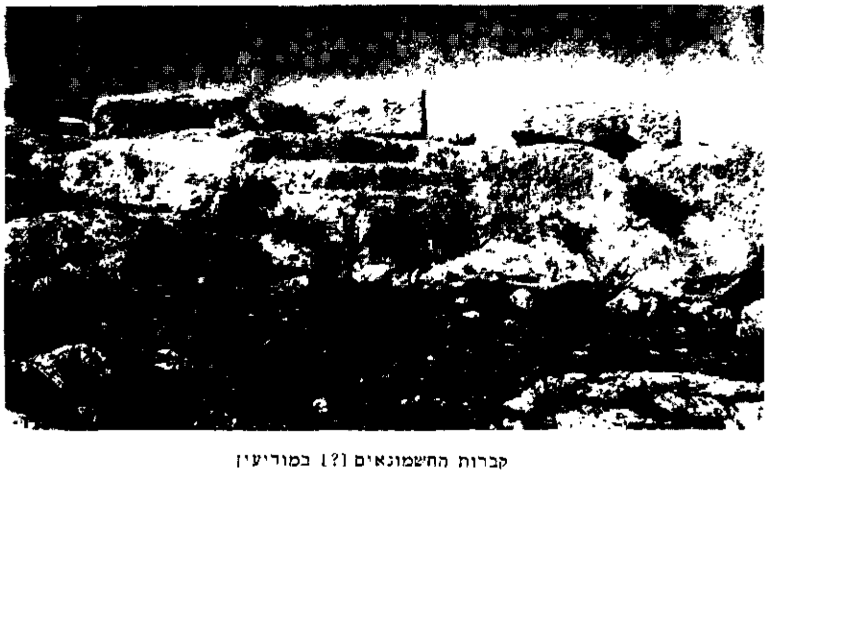
נח. ל.

חַשְׁמוֹנַאי, בֵּית־, שושלת כהונה גדולה, נשיאות ומלוכה בישראל בתקופת בית שני (המאות ה2—1 לפסה״נ). הח׳ היו מנהיגי ההתקוממות היהודית בשלטון היווני־סורי במאבק למען דת־ישראל, ואח״כ — למען השיחרור הלאומי; בהנהגתם הצבאית והמדינית הושגה עצמאות ישראל והורחב תחום השלטון היהודי על כל א״י, שבה שלטו בני־ח׳ 3 דורות.

הח׳ היו משפחת כהנים ממשמרת יהוֹיָריב המיוחסת. מוצאו של השם ח׳ — שבו הם נקראים במקורות התלמודיים — אינו ידוע; השם „מקבים" (או „מכבים"[?]) — שבו הם נקראים ביוונית בספרים החיצונים, בכתבי יוסף בן מתתיהו ובמקורות הנוצריים — אינו מצוי במקורות העבריים.

מ ת ת י ה ו בן יוחנן הח׳ הכהן פתח ב167 לפסה״נ במוֹדיעין (בשפלת יהודה) בהתנגדות מזויינת לגזירות אנטיוכוס. לאחר מותו עמדו 3 מבין 5 בניו בזה אחר זה בראש תנועת המרד. נצחונותיו של י ה ו ד ה ה מ ק ב י (ע״ע) הביאו את טיהור המקדש ולאחר מזה — את ביטול הגזירות; לזכר מאורע זה נקבע חג ה ח נ ֻ כָּ ה (ע״ע). בהמשך הקרבות — שבהם כבר ניספו 2 מאחיו — נפל יהודה ב161. במפעלו המשיך י ו נ ת ן, שהצליח להשיג אוטונומיה לארץ יהודה והרחבת גבולותיה, ולעצמו — את כתר הכהונה הגדולה. לאחר שהוא ובניו נרצחו ב143 בידי טריפון מלך סוריה, בא במקומו ש מ ע ו ן, שהשיג את הכּרת מלך סוריה בעצמאותה של יהודה ונתמנה ב141 מטעם כנסיה גדולה של הכהנים והעם לכהן גדול, נשיא ושר־צבא, ומשׂרות אלו ניתנו לו ולזרעו „עד אשר יקום נביא אמת". שמעון, יחד עם שניים מבניו, נרצחו בידי חתנו; במקומו בא בנו השלישי י ו ח נ ן ה ו ר ק נ ו ס, שהרחיב את גבול יהודה ע״י כיבוש הדרום (אדום) והמרכז של א״י (שומרון). את הצפון (הגליל) כבש בנו י ה ו ד ה א ר י ס־ ט ו ב ו ל ו ס, ולאחר סיפוח שטחים נוספים בכל הכיוונים במלחמותיו הממושכות של אחיו י נ א י א ל כ ס נ ד ר (103—76) שוב היתה כמעט כל א״י בגבולותיה ההיסטוריים משני עברי הירדן בידי היהודים. הח׳ היו ל מ ל כ י ם: לפי יוסף בן מתתיהו היה אריסטובולוס הראשון בהם שנטל לעצמו כתר־מלכות; לפי סטראבּון היה זה ינאי, ויש מן החוקרים שמייחסים דבר זה כבר ליוחנן הורקנוס. ימי שלטונה של ש ל ו מ צ י ו ן א ל כ ס נ ד ר ה (76—67), אלמנתו ויורשתו של ינאי, היו תקופת שלום ורווחה, ונזכרו אח״כ כתור־הזהב של תולדות ישראל בתקופת הבית השני (ר׳, למשל, תענ׳ כ״ג, ע״א).

בית־ח׳ התחיל את דרכו המדינית כלוחם לדת־ישראל וזכה לתמיכתם של החסידים ושל כל נאמני התורה בעם. אולם משעלה על דרך השלטון והכיבושים לאחר שהושגה העצמאות המדינית, התחיל להתבלט ניגוד בין השליטים, שהתקרבו לצדוקים, ובין הפרושים — שאחרי מנהיגותם הדתית נגרר רוב העם. צירוף המלוכה והכהונה הגדולה בידי הח׳ עורר התנגדות על רקע הזכות המסורה לזרע אהרן בכהונה ולבית־דוד במלכות; מסתבר, שהתנגדות זו ינקה מן החשש מפני שעבוד התורה לשלטון שאפיו התחיל להתקרב לזה של השליטים ההלניסטיים המזרחיים. הקרע בין הח׳ ובין הפרושים חל, כנראה, כבר בסוף ימיו של יוחנן הורקנוס (השו׳ ברכ׳ כ״ט, ע״א; וכן קדמוניות י״ג, י׳, ה׳); לפי גירסה תלמודית אחרת (קידׁ ס״ו, ע״א) — בימיו של ינאי. מלכותו של זה האחרון עכ״פ היתה תקופת מלחמת־



קברות החשמונאים [?] במודיעין



שושלת בית־חשמונאי

אורחים ושפיכות־דמים מרובה; המלך דיכא את המרד באכ־זריות רבה בעזרת צבא שכירים נכרים. אולם בצוואתו לאשתו יעץ לה ינאי לחזור ולהתקרב לפרושים, ותקופת מלכותה של שלומציון היתה למעשה תקופת שלטון סנהדרין פרושית בהנהגתו של שמעון בן שטח (ע"ע).

לאחר מותה של שלומציון המלכה התחילה ירידתה המהירה של גדולת בית־ח' בעקבות המשך המאבק בין הפרושים ובין הצדוקים, שבו השתלבה מלחמת־אחים על השלטון בין הורקנוס ואריסטובולוס בני ינאי ושלומציון, וחוסר כשרונם של הללו למצוא את מקומם במציאות המדינית החדשה שנוצרה בעקבות התפשטות השל־טון הרומי על המזרח התיכון. האחים היריבים גרמו במישרין להתערבות פומפיוס בסיכסוכם. הלה הוריד את אריסטובולוס והגלה אותו לרומא, קיצץ בגבולותיה של מדינת יהודה והשליט עליה את הורקנוס בתורת נשיא בחסות רומא. למעשה נמצא השלטון בידי יועצו של הורקנוס, אנטיפטרוס (ע"ע), ואח"כ בידי בנו של זה — הורדוס (ע"ע), ששניהם היו מנאמני הרומאים. נסיונות ההתקוממות של היהודים בהנ־הגתו של אלכסנדר בן אריסטובולוס נכשלו. אולם מתתיהו אנטיגונוס בן אריסטובולוס הפיל בעזרת הפרתים את הורקנוס והורדוס (40) וחידש את המלוכה החשמונאית. היא הופלה כבר אחרי 3 שנים בידי הרומאים (37), שכבשו את ירושלים. הוציאו את אנטיגונוס להורג והמליכו על יהודה את הורדוס. שעוד קודם לכן נשא לאשה את מרים, נכדתו של הורקנוס. הורדוס השמיד את אחרוני הח": הוא רצח את גיסו אריסטובולוס, הכהן הגדול האחרון לבית־ח', והוציא להורג באמתלות שונות את הורקנוס הזקן, את מרים ואת אמה אלכסנדרה בת הורקנוס. — ענף מגזע הח" היו בניו של הורדוס ממרים החשמונאית, אריסטובולוס ואלכסנדר, ובנו ונכדו של אריסטובולוס — המלכים אגריפס I ואגריפס II.

המקורות לתולדות הח" הם הספרים החיצונים חשמו־נאים א' וב' (ע"ע) וכתבי יוסף בן מתתיהו, ואילו בספרות התלמודית אינם נזכרים אלא מעט, ובעיקר בקשר לטיהור המקדש וביטול הגזירות על הדת, וללא הטעמת פעולותיהם כלוחמי החירות המדינית ומחַדשי מלכות ישראל. יש מן החוקרים שרואים בכך ביטוי למגמה להשכיח מלב העם את זכר מפעלם של הח", מתוך התנגדות הפרושים וחכמי התורה שלאחריהם לבחינה המדינית־לאומית „החילונית" שבו. טענת „השכחה" זו נראית מופרזת. על אף צדוקיותם של הח" נזכר במקורות התלמודיים גם „בית־דין של ח"" (סנה' פ"ב, ע"א, ועוד), ומשמו אף מובאים דברים בעלי אופי „פרושי" מובהק. אין אמת בטענה, שהפרושים התנגדו לעצם מלכות הח" משום שלא היתה מבית־דוד. שכן לפי ההלכה (הפרושית) עצמה „כל ישראל ראויין למלכות" (הור' י"ג, ע"א); במידה רבה שיתפו הפרושים פעולה עם הח", ואפילו עם מלכה־אשה — שההלכה פוסלתה למלכות. הפרו־שים אף לא התנגדו לכיבושיהם של הח", שהרי מצינו שהשתתפו בשמחת כיבושים אלה (קיד' ס"ו, ע"א), וגם אמוראים מאוחרים עדיין מזכירים אותם לשבח (השו' מג' ו', ע"א). כמה מן הימים־הטובים הרשומים במגלת תענית (ע"ע) נקבעו, כנראה, לציון נצחונותיהם של יוחנן הורקנוס או בניו. הסתייגותם של הפרושים מן הח" לא נבעה אלא מהתקרבותם של אלה לצדוקים. ואילו בדורות המאוחרים העיב על זכרם רושם מלחמת־האחים שגררה בעקבותיה את השתלטות הנכרים (והשו' סוטה מ"ט, ע"ב, ורש"י שם, ד"ה היה הורקנוס מבחוץ). האמוראים ידעו על השמדת בית־ח' בידי „עבדם" הורדוס, וקבעו שכל הטוען בימיהם להתייחסות על בית־ח' — עבד הוא (קיד' ע', ע"ב; ב"ב ג', ע"ב). — הערכת מפעלם של הח" באה לביטויה המושלם לדורות בתפילת ההודיה לחנוכה, הקושרת את זכר „הנסים, הפורקן, הגבורות, התשועות והמלחמות" שהביאו להצלת התורה והאו־מה — בשמם של „מתתיהו בן יוחנן כהן [גדול — טעות!] ח' ובניו". בתקופה מאוחרת קבע הרמב"ן (בפירושו לברא' מט, י), ש„החשמונאים שמלכו בבית שני היו חסידי עליון, ואלמלא הם נשתכחו תורה ומצוות מישראל", וכל עוונם לא היה אלא שנטלו לעצמם את המלוכה, האסורה עליהם ככהנים.

וע"ע א"י: היסטוריה, עמ' 338—359, ומפה שם, עמ' 345/6.

מ ו ד י ע י ן, מולדת הח״, זוהתה ע״י המחקר הארכאולוגי עם הכפר אַלמידיה שבקרבת לוֹד. לפי המקורות, נקברו במודיעין מתתיהו ו4 בניו שנפלו במלחמות, ואחיהם שמעון הנשיא הקים על קבריהם מצבה מפוארת; לאחר מכן נקבר גם הוא באותו מקום. מצבת קברי הח״ עדיין היתה קיימת בתחילת התקופה הביזאנטית; היא נהרסה, כנראה, במלחמות הביזאנטיות־פרסיות במאה ה7. במאה ה19 נחשפה ליד מודיעין שורת מערות־קברים חצובות בסלע, ומעליהן שרידי מיבנים עתיקים; יש סבורים שאלו הם קברי הח״.

א. אפטוביצר, פוליטיקה חשמונאית ונגד־חשמונאית בהלכה ובאגדה (ס׳ זכרון לכב׳ ש. א. פוזננסקי), תרפ״ז; א. היל־ביץ, הח״ לפי מקורות התלמוד והמדרש (סיני, ח׳), תש״א; הנ״ל, המלכות של בית ח״ לפי ההלכה (שם, כ״ד), תש״ט; א. רייפנברג, מטבעות היהודים, 11–17, תש״ח; ג. אלון, ההשכיחה האומה וחכמיה את הח״? (מחקרים בתולדות ישראל, א׳), תשי״ז; א. שליט, הורדוס המלך, 13–67, תש״ך; ב. צ. לוריא, ינאי המלך, תשכ״א; ז. וילנאי, מצבות קודש בא״י, רס״ד–רס״ח, תשכ״ג; V. Aptowitzer, *Parteipolitik d. Hasmonaeizeit im rabbinischen u. pseudoepigraphischen Schrifttum*, 1927.

מ.

חַשְׁמוֹנָאִים, סִפְרֵי־ או סִפְרֵי־מַקַּבִּים (או מכבים[?]),

4 ס פ ר י ם ח י צ ו נ י ם (ע״ע) יהודיים מתקופת בית שני, שנשתמרו במסגרת הביבליה היוונית בשם τὰ Μακκαβαϊκά — „ענייני המקבים״, או τὸ (βιβλίον) τῶν Μακκαβαίων — „ספר ענייני המקבים״, ונתקדשו בין כתבי־הקודש הנוצריים.

(1) ס׳ ח ״א. שמו העברי המקורי של הספר אינו ברור. אוסֶביוס מוסרו בשם אוריגֶנס בצורת Σαρβηθ σαβαναιελ — שם קשה, ונאמרו השערות שונות בביאורו („שרי בני עם־אל״[?] או בדומה לכך). מסתבר, שהשם היה „ספר בית סרבני־אל״ — כנראה תרגום לשם המשמרת יהויריב, שממנה יצאו הח״, ודרך־שבח כלפיהם כלוחמי מלחמות־ה׳. לזה עולה יפה, שבכ״י אחד מן המאה ה11 באה בראש הספר הכותרת Βιβλίον ἀποστασίας Μακκαβαίων — „ספר הסרבנות (או המרי) של המקבים״.

ת ו כ ן הספר — תולדות ישראל ומלחמות הח״ מראשית ההתקוממות על אנטיוכוס אֶפיפַנס עד מותו של שמעון החשמונאי — משך־זמן של 32 שנה (167—135 לפסה״נ). על מעשי המתייוונים, שקדמו למאורעות אלה, הוא עובר בשתיקה כמעט, כשהוא כוללם בכינוי „בני־בליעל״, ש„עזבו ברית־קודש ויצמדו לגויים״ (א׳, י״א—ט״ו). הסיבה להתמרדות ניתנת במעשי אנטיוכוס: שוד המקדש וחילולו, ההרג וגזירות השמד. מעשי קידוש־השם של שומרי התורה נזכרים בקיצור (שם, ס׳—ס״ג; ב׳, כ״ט—ל״ז). ההתקוממות מיוחסת למתתיהו, שהרים את נס המרד והתיר מלחמת־התגוננות בשבת, ובצוואתו קבע את המנהיגות להמשך המרד. אח״כ באים בפירוט דברי מלחמות יהודה המקבי, חנוכת המקדש וקביעת החג, המלחמה למען יישובי ישראל בא״י שמחוץ לתחום ארץ־יהודה, המלחמות עם אנטיוכוס אֶופטור וביטול גזירות אביו, הכהונה הגדולה של אַלקימוס, מלחמת יהודה בניקנור, הברית עם רומא, המלחמה האחרונה של יהודה בבכחידס ומותו בקרב, ולאחר מכן — פעולתו הצבאית והדיפלומאטית של יונתן, כהונתו הגדולה וחידוש הברית עם רומא. לאחר סיפור שבייתו ומותו של יונתן מתוארים המשך מלחמות השיחרור והכיבוש בהנהגת שמעון, השגת העצמאות המדינית ומינויו של שמעון לנשיא. הספר מסתיים בסיפור מלחמות בני שמעון באנטיוכוס VII, רצח שמעון בידי תלמי חתנו ועליית יוחנן הורקנוס לנשיאות.

ל ש ו נ ו ו ט י ב ו ש ל ה ס פ ר. על מציאות מקור ע ב ר י לספר מעיד אוריגֶנס, ועדותו מתאשרת ממטבעות־לשון בטכסט היווני, שהם מיוחדים לספר והם עבריים מובהקים. הספר הוא החיבור ההיסטורי הראשון בספרות בית שני אחרי ספר עזרא־נחמיה. מאורעות התקופה שאירעו בינתיים לא נתפסו כחשובים וכראויים להירשם לזכרון, אולם מעשי הח״, שהצילו את היהדות והשיבו חירות ישראל לאחר 450 שנה, חוללו מהפכה בהערכת האירועים ההיסטוריים והביאו לידי הרגשת הצורך להעלותם על ספר לזכרון. מתוך שימושו בתעודות ברור שהמחבר ידע יוונית, אבל אין כל רושם של השפעה ספרותית חיצונית בספרו, הבנוי במתכונת הספרים ההיס־טוריים של התנ״ך. הספר כתוב בפרוזה מקראית עניינית, ללא קישוטים ומליצות יתרים, ועם התעלות המאורעות מתעלה גם הכותב ללשון רטורית־פיוטית (א׳, כ״ו—כ״ט; ד׳, ל״ז—מ׳; ו׳, ל״ט; ט׳, י׳; י״ד, ז׳—ט״ו), ופעמים מובאים בו גם דברי פיוט של ממש (קינת מתתיהו — ב׳, ז׳—י״ג; שבח יהודה — ג׳, ג׳—ט׳, ותפילות שונות). אין בו מן המוטיוואציה המדינית ומן ההיתפסות לפסיכולוגיה האישית המצויות אצל ההיס־טוריונים היוונים; המוטיוו העיקרי בו הוא המתח המתמיד בין ישראל לגויים כתוצאה מן הניגוד בין תורת־ישראל ובין עבודה זרה. אע״פ שאין דרכו של המחבר דרך „החסי־דים״, שעזבו את יהודה המקבי ונכנסו בדברים עם אלקימוס, נזהר הוא מלגנותם בדברים. בכלל אין הוא מגלה נטיה מפורשת לשום צד מצדדי הכיתות, שכבר היו קיימות בדורו והתרוצצו ביניהן, והוא אף נמנע מלהזכירן. נטייתו היחידה היא לצד בוני המלכות החדשה — משפחת הח״ ובראשם שמעון. הצלחתם בקרב ובדיפלומאטיה כאחד מעלים בו את האמונה, שמשפחה זו היא שנבחרה מה׳ להביא „תשועת ישראל״ (ה׳, ס״ב).

בדומה לַמצוי בספר עזרא־נחמיה, נוהג המחבר לשלב בדבריו תעודות היסטוריות. מהלך המאורעות המתוארים בו טבעי, ללא מעשי־נסים והתערבות עליונים; סיבת הצלחת ישראל היא באמונתם ובבטחונם בה׳ ובקנאתם לתורה ולשמי־רת המצוות, אולם ההצלחה עצמה באה בדרך הטבע.

ח״א יכול להיחשב כספר היסטורי מובהק מבחינת הדיוק הרב שבו, נבלעים בו רצינות של היסטוריון ורגש — מאופק — של משורר. המחבר מדקדק להביא ראיה ברורה לדבריו ע״י תעודות, והוא מדייק מאד במסירת פרטים ותאריכים. מעטים הדברים שהוא טועה בהם, ואף הם אמורים במציאות רחוקה ובימים רחוקים. המספרים שהמחבר תופס מתקבלים, בדרך־כלל, על הדעת ואינם נראים מופרזים הרבה. מרובה הדיוק גם ברשימות הגאוגרפיות, ובכך סימן־הכר שכאן מדבר עד־ראיה. דבריו מתאימים לתעודות הזמן ולמטבעות של מלכי־סוריה מאותה תקופה; במקום שיש הבדל בדברים הנוגעים למלכות הסֶלֶוקיים, אין להוציא את האפשרות שהדין עם מחברנו.

את ז מ ן ח י ב ו ר ה ס פ ר יש שניסו להעמיד אחרי יוחנן הורקנוס, בין יַנאי לפומפיוס, אולם אותם ימים עמדו בסימן המאבק בין הכיתות (פרושים וצדוקים), ואילו בספר אין רמז לכך. הרוח המפעמת את הספר — קול ענות גבורה ושמחת נצחון —, וכן הכבוד והידידות שרוחש המחבר לרומאים, מוכיחים בבירור, שהספר קדם לבואו של פומפיוס.

מסתבר, שהספר נכתב סמוך ל120 לפסה״נ, בראשית נשיאותו של יוחנן הורקנוס, שבעלייתו לנשיאות הספר מסתיים, ואילו לכיבושיו הגדולים ולפעולתו הדתית אין זכר בו.

את המחבר ניסו, מאז אברהם גֵיגר (ע״ע), להציג כצדוקי; אולם מאחר שהמחבר כותב, כפי הנראה, בתחילת ימיו של יוחנן הורקנוס, כשהיו הצדוקים מרוחקים מן המלכות, ואילו בעיני המחבר הח״ הם מושיעי ישראל הנבחרים מה׳ — יש לדחות סברה זו. אין גם להעמיד דבר על ההֶתר להתגונן בשבת, שהוא מייחס למתתיהו, שהרי אין אנו יודעים מה היתה דרך הצדוקים בזה, ולעומת זה אנו יודעים שהפרושים קיבלו באמת התר זה, וההלכה של בית־שמאי הֵקֵלה אף במלחמת־התקפה בשבת. המחבר רואה כעיקר את קיום מצוות התורה, והאנשים היחידים הראויים לאמונו הם „עושי־התורה״; לפיכך מסתבר שהוא עצמו היה מקורב לפרושים.

התעודות ההיסטוריות המובאות בספר הן: מכתבי המלכים הסלֶוקיים והסֶנאט הרומי ליהודים, וכן נוסח החלטת העם למסור את הכהונה והשלטון לידי שמעון. המחבר משתמש בשתי מערכות של תאריכים בלוח־השנה: מתשרי — לגבי מאורעות הקשורים במלכים הסלֶוקיים, ומניסן — לגבי עניינים ישראליים פנימיים, דבר שמתאים יפה לכלל, שלמלכי אומות־העולם מונים מתשרי, ואילו למלכי ישראל — מניסן (משנ׳ ר״ה, א׳, א׳).

גילגוליו של הספר. ס׳ ח״א שימש, כנראה, מקור להרצאתו של יוסף בן מתתיהו ב„קדמוניות״. המקור העברי היה, כנראה, עוד לעיניו של היארונימוס, אולם מן המאה ה4 ואילך אין זכר לו. „מגלת בית־חשמונאי״, שאותה מזכיר בעל „הלכות גדולות״, אינה ס׳ ח״א, וכן אין שום קשר לספר זה ול„מגלת אנטיוכוס״, שהיא חיקוי מאוחר לספרנו. — בתרגומו היווני נחשב ס׳ ח״א מאד בעיני אבות־הכנסיה. אוריגנס ראה בו כתב מכתבי־הקודש, אע״פ שהוא מונה אותו בפירוש מחוץ לאוסף של כ״ד ספרי־הקודש. אמנם היארונימוס חשבו בין האפוקריפים, אבל הכנסיה הקאתולית מונה אותו עם הספרים „הקנוניים״, ודבר זה אושר בוועידה הטרידֶנטינית. בקרב הפרוטסטאנטים נחשב הספר בין האפוקריפים.

קטע מתרגום עברי של הספר, שנעשה באירופה במאה ה11 על סמך נוסח לאטיני, נשתמר, והוא פורסם בידי ד. חְוולסון (קֹבץ על יד, י״ג, תרנ״ז). תרגום עברי — בעל אופי ספרותי — נעשה בעת החדשה לראשונה בידי י. ז. פרענקיל (ליפציג תק״פ, ועוד מהדורות הרבה). תרגומים מלאים ומדעיים נעשו לאחרונה בידי א. כהנא (תרצ״ז) ובידי א. ש. הרטום (תשכ״ד).

(2) ס׳ ח״ב אינו ספר מקורי אלא קיצור מחיבור ב5 ספרים מאת איש לא נודע לנו בשם יַסון מקירֶנֵי. שלא כ(1) נכתבו ספר זה וקיצורו במקורם יוונית. בראש הספר באות שתי איגרות: אחת — שתאריכה מפורש: 188 (למניין־שטרות) = 124 לפסה״נ — קוראת ליהודי מצרים לחוג את חג החנוכה; השניה מכילה דברי אגדה, והיא חסרת תאריך. המחבר מגדיר את מגמת ספרו בסיפור „הדברים על יהודה המקבי ואחיו וטהרת המקדש וחנוכת המזבח, וגם על המל־חמות נגד אנטיוכוס אפיפנס ואֶופַטור בנו...״. הוא מקדים לעצם הרצאת נושאו מבוא על קורות ירושלים ויהודה בימי חוניו IV כהן גדול והמלך סֶלֶוקוס IV, נסיון שוד המקדש בידי שליחו של המלך ומפלתו הנסית, המחלוקת בין בני הכהן הגדול, תעלולי היהודים המתייוונים, התערבות אנטיו־כוס בנעשה בירושלים, פריצת המקדש וגזירות השמד. בהרחבה מתוארות רדיפות שומרי התורה ואכזריות היוונים וגבורתם של מקַדשי־השם — אלעזר שסירב לאכול בשר־חזיר והאשה ושבעת בניה (שם האשה אינו מפורש כאן). עצם סיפור מלחמת־ההתקוממות מחולק לשנַים: חלק ראשון מסיים בחנוכת הבית ומות אנטיוכוס, חלק שני — בחג י״ג אדר ומות ניקָנור. סיפור ההתקוממות אינו מתחיל ממתתיהו — שאותו אין ס׳ ח״ב מזכיר כלל — אלא מיהודה, וסיפור מלחמותיו מגיע עד לנצחונו על ניקנור ב161 לפסה״נ. הרצאת מאורעות אלה מקבילה, בדרך־כלל, לזו שבח״א — בשינויים מסויימים בפרטי הדברים, ביחוד בסדר הזמנים של המאורעות ובמספרים הנקובים.

אָפיוֹ הספרותי של הספר שונה בתכלית מזה של (1). לעומת הפשטות התנ״כית שם, הלשון כאן נמלצת, שוטפת ופאתֶטית, וסיפורי נסים ונפלאות מוטעמים באדיקות דתית. הלשון עשירה ומשופעת במלים נדירות ויחידאות ובמֶטאפורות פיוטיות. המחבר יוצא בעקבות ההיסטוריונים היוונים המאוחרים, שחיבבו את הפלאי וחיפשוּ בנגלה את מעשה האלוהות. גם בתיאור המעשים הוא אוחז במידתם — לשַוות אֶפֶקט טראגי למאורעות, להפליג ברֶטוריקה ובהטפת־מוסר ולמשוך לב הקוראים בסממנים סיגנוניים ובדיבור פאתטי, ולעורר בלבם רחמים ויראה.

תכלית הספר — ללמד ליהודים דוברי־יוונית פרק בגדולת היהדות ובעליונותה הרוחנית, לחַזק את אמונתם ולהפיץ ביניהם דעות נכונות. השקפותיו הדתיות של המחבר מקרבות אותו לפרושים (הטעמת תחיית־המתים), והוא מרכז את הסיפורים מסביב לבית־המקדש. גבורת היהודים במלחמה אינה עיקר בעיניו, אלא נכונותם לעמוד ביהדות בכל הנסי־בות. המחבר מטעים את ההשקפה, שהייסורים באים על ישראל רק לשם מוסר ולא לשם כליון (ו׳, י״ב—י״ז), והם עצמם סימן להשגחת ה׳ על עמו. המחבר מעמיד את היהדות מול ההלניזם; היוונים הלוחמים ביהדות הם בעיניו כברברים, וכל עניינם — וכן עניינם של גרוריהם המתייוונים מבין היהודים — הוא שוד וגזל ולא עניין של עקרונות. חסר כאן הרעיון — המצוי ב(1) — שאנטיוכוס נתכוון בגזירותיו לכפות את היוונות על עם ישראל.

המחבר מרבה להטעים את עניין המצוות המעשיות: יהודה ואנשיו בורחים אל המדבר וניזונים מעשב־השדה „לבלתי היות להם חלק בטומאה״ (ה׳, כ״ז). האנשים המכו־נסים במערה בשבת אינם מתגוננים, „מפני כבוד קדושת היום״ (ו׳, י״א), ואין המחבר מזכיר כלל שמלחמת־מגן הותרה ע״י בי״ד של ח״.

זמן החיבור. המחבר הראשון, יסון, היה, כנראה, בן־דורו של יהודה, וכמה מן הדברים עדיין נראים כאילו נשמעו מפי עד־ראִיה. לעומת זה קשה לקבוע את זמנו של המקַצר; הוא קדם עכ״פ לחורבן ירושלים, ויש טעם להשערה שקדם אף לביטול מלכות הח״ (63). — דינו של הספר בנצרות כדין (1).

י. מ. ג.

(3) ס׳ ח״ג אינו עוסק כלל בתולדות הח״, אלא ברדיפת יהודי מצרים בימי תלמי IV: משכָבש תלמי את ירושלים, רצה להיכנס לקודש־הקדשים, וה׳ היכּה אותו בשיתוק. כשחזר

המלך למצרים, שלל מן היהודים, כנקמה, את אזרחותם, ואף נתכוון לדרוס רבים מהם ברגליהם של פילים משתוללים, אולם הפילים דרסו את שולחיהם, והמלך — שנתרשם מנס זה — נתן רשות ליהודים לעשות שפטים בבוגדים שבקרבם. הספר חסר ערך היסטורי וספרותי, והוא דוגמה לספרות אפולוגטית זולה, שהתפתחה ביהדות המצרית בימי גזירות קליגולה כדי לעודד את רוחם של היהודים בימי־מסה אלה.

(4) ס׳ ח״ד אינו בעיקרו אלא דרשה דתית־מוסרית על העקרון של השלטת התבונה יִרְאַת־האלוהים על היצרים. כדוגמה לכך מוצגת עמידת הגבורה של מקדשי־השם בימי גזירות אנטיוכוס: אלעזר הזקן והאשה ושבעת בניה (ע״ע חנה ושבעת בניה). בצורתו מושפע הספר מהרטוריקה והפי־לוסופיה היוונית, ובעיקר הסטואית. אולם, למעשה, אין הצורה הספרותית והמינוח היווניים אלא לבוש לתוכן יהודי: התבונה יראת־האלהים מתבטאת בקיום מצוות התורה, שבהן גלום הגיון עליון. הספר מבליט גם את האמונה בהישארות־הנפש, ומותם של הקדושים מסייע, לדעת המחבר, להצלתה של האומה כולה. — הספר נכתב במקורו יוונית, ונתחבר, כנראה, במאה ה1 לסה״נ, עוד לפני חורבן הבית, באחת מערי המזרח ההלניסטי, אולי באנטיוכיה. היו שייחסוהו ליוסף בן מתתיהו; אך אין לכך יסוד.

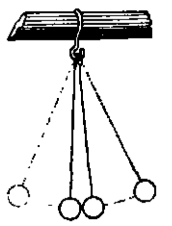
הספרים החיצונים (בעריכת א. כהנא), ב׳ (א׳), תרצ״ז; מ. האק, שתי אגרות חנכה (סיני, י״ב), תש״ג; י. גוטמן, האם ושבעת בניה (ס׳ יוחנן לוי), תש״ט; הנ״ל, ערכו ההיסטורי של ס׳ ח״ג (אשכולות, ג׳), תשי״ט; א. גייגר, המקרא ותרגומיו (עבר׳, 131–139), תש״ט; פ. חורגין, מחקרים בתקופת בית שני, 190–202, תש״י; א. ש. הר־טום, הספרים החיצונים (א׳), ח׳, א׳–ד׳, תשי״ט; B. Niese, *Kritik d. beiden Makkabaerbucher*, 1900; E. Schurer, *Geschichte d. jud. Volkes*, I, 32 ff., III, 139 ff., 1901[4]; R. Laquer, *Krit. Untersuchungen z. 2. Makkabäerbuch*, 1904; J. Wellhausen, *Üb. d. geschichtlichen Wert d. 2. Makkabäerbuches im Verhältnis z. 1.* (Nachr. v. d. K. Ges. d. Wiss. Göttingen), 1905; H. B. Swete, *An Introduction to the Old Testament in Greek*, 1914[2]; H. W. Ettelson, *The Integrity of I Maccabees*, 1925; H. Bévenot, *Die beiden Makkabäerbucher*, 1935; E. Bickermann, *Der Gott d. Makkabäer*, 27 ff., 155 ff., 1937; id., *The Date of Fourth Maccabees* (Louis Ginzberg Jub. Vol.), 1945; A. Dupont-Sommer, *Le Quatrième Livre des Machabées*, 1939; F. M. Abel, *Les Livres des Maccabées*, 1949; M. Hadas, *The Third and Fourth Book of Maccabees*, 1953; K. D. Schunck, *Die Quellen d. I. u. II. Makkabaerbuches*, 1954; D. Schötz, *Makkabaer* (Lex. f. Theol. u. Kirche, VI), 1961[2].

חַשְׁמַל

חַשְׁמַל (electricity), צורת אֲנֶרגיה (ע״ע, עמ׳ 667), הקיימת בטבע ואפשר גם להפיקה מצורות־אנרגיה אחרות. מקור המונח העברי „ח׳״ במקרא (יחז׳ א, ד, כז; ח, ב); משמעותו המקורית אינה ידועה, אולם הוא תורגם ע״י השבעים ἤλεκτρον (= ענבר או מתכת נוצצת [ע״ע אלקטרום]), היא המלה שממנה נגזרו ברוב השפות — לרבות עברית — שמות המקצועות והמכשירים הקשורים לענייני־הח׳ (ר׳ להלן אלקטרו ־סטטיקה, ־דינמיקה וכו׳; וע״ע אלקטרו ־טכניקה, ־כימיה, ־ליזה, ־מגנטיות, אלקטרון וכו׳). — הח׳ הוא אחד הגורמים הקובעים את מבנהו ומהותו של החומר, ותופעות־הח׳ מקיפות את כל שטחי המציאות. משום־כך הח׳ הוא הנושא של אחד התחומים הגדולים בפיסיקה, בטכניקה ובמשק הכלכלי; הוא שותף לכל מחקר מדעי ובסיס חשוב לציוויליזציה המודרנית. הקפו העצום והחשיבות האוניוורסאלית הנודעת לו נעוצים בעובדה, שלמעשה כל אנרגיה בטבע ובטכניקה שאיננה ביטוי לכוחות־גראוויטאציה או לכוחות־גרעין היא אנרגיה חשמלית.

(א) אלקטרוסטאטיקה. קיימים שני סוגים של מְטענים חשמליים, המכונים חיובי ושלילי — שמציאותם מתגלית בכוחות הפועלים ביניהם: מטען חיובי ומטען שלילי מבטלים זה את פעולת זה; גופים טעונים מטענים שווי־שם דוחים זה את זה, וגופים טעונים מטענים שוני־שם מושכים זה את זה. בדרך־כלל מחולקים שני סוגי המטען בַחומר במידה שווה, ז״א — הגוף נושא כמויות שוות של מטענים חיוביים ושליליים, ובמקרה זה הוא מופיע כחסר־מטען או ניטראלי (ר׳ להלן). „חישמול״ של גוף משמעותו — הפרדה בין שני סוגי המטענים, הקיימים כבר, ואגירתם בנפרד; אין החישמול יצירת מטענים חשמליים.

מכשיר נוח לבדיקת מצב־החישמול הוא המטוטלת החשמלית: כדור־נייר קטן תלוי בחוט משי; כשהוא נושא מטען חשמלי, הוא עשוי להימ־שך אל גופים אחרים, כגון כדור כמוהו, שלא היה טעון או שנושא מטען מנוגד לשלו, וכנגד זה — להידחות ממנו, אם הוא נושא מטען מאותו סוג. באמצעות אותו מיתקן אפשר להראות, כיצד הוספת מטען למטען גורמת להגברת מטען (כש־שניהם שווי־שם) או להמעטתו (כשהם שוני־שם) או אף לביטולו (כשהם שוני־שם ושווי־גודל); ור׳ להלן, עמ׳ 175.



ציור 1
מטוטלת חשמלית

גָדלם של כוחות הדחיה או המשיכה מותנה בגודל המטענים ובמרחק שביניהם. כיחידת המטען האלקטרוסטאטי מוגדר המטען הפועל על מטען שווה לו במרחק של 1 ס״מ בכוח של 1 דין. ערך זה קטן מאד בהשוואה לכוחות הפועלים בחיי יום־יום; לפיכך נקבעה לצרכים מעשיים יחידה גדולה פי 3×10^9 ממנו: הקולון (Coulomb). יחידת־הח׳ האֶלֶמֶנטארית, שאינה ניתנת לחלוקה, היא מטענו של האלקטרון (ע״ע) — „אטום־הח׳״, שערכו 4.8×10^{-10} יחידות אלקטרוסטאטיות. מכאן, שהקולון הוא 6.2×10^{18} מטענים אלמנטאריים.

גוף בלתי־טעון הנוגע בגוף טעון נטען גם הוא; ז״א — קיימת זרימה של ח׳ מגוף לגוף. על מוליכות חשמלית (ר׳ להלן) בתוך גוף מעידה העובדה, שיש שגוף מתחשמל לא רק בשטח המגע, אלא בכל פניו — הוא מוליך־ח׳. אולם יש גופים המתחשמלים רק בשטח־המגע — הם עשויים חומר לא־מוליך או מְבַדֵד (ע״ע חשמליים, מוליכים ומְבדדים). אפשר לבודד מוליך ע״י שמקיפים אותו מְבדדים. — חיבורו של גוף טעון לאדמה ע״י מוליך הוא הארקה. מטענו החפשי (ר׳ להלן) מתפשט על פני הארץ.

מטענו של מוליך מחושמל נמצא תמיד על שטח־הפנים של הגוף. כשהגוף מחודד, מצטופף המטען בחוד וממנו עובר הח׳ דרך האוויר למוליכים סמוכים: חלקיקי־האוויר נטענים ע״י נגיעה בחוד, נדחים ממנו ומוסרים את מטענם לגופים שבהם הם נתקלים.

מהות התופעות החשמליות מוסברת ממבנה האטום (ע״ע, עמ׳ 479—480) ומשינויים החלים בו: בדרך כלל מת־אזנים המטען החיובי של גרעיני־האטומים וסכום המטענים השליליים של אלקטרוני עטיפותיהם — והגוף מופיע כלפי

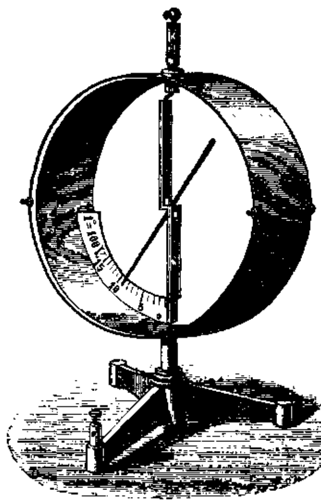
חוץ כניטראלי. כשגוף ניטראלי מפסיד אלקטרונים, הוא נטען חיובית; כשהוא קולט אלקטרונים, הוא נטען שלילית.

מוליכים חשמליים הם גופים שבהם יכולים אלקטרונים לנוע באופן חפשי. דוגמה לכך הן המתכות. במתכות נעים האלקטרונים, ואילו המטענים החיוביים קבועים במקומותיהם (בגרעינים) בסריג הגבישי (ע״ע גביש). מַבדדים חשמליים הם גופים שבהם אין המטען יכול לנוע בקלות, כגון: זכוכית, חרסינה, שמן, מים נקיים, אוויר יבש. הולכת־מה קיימת גם במַבדדים, אלא שהיא קטנה ביותר בהשוואה למוליכים.

דוגמות אלמנטאריות — ומבחינה היסטורית מן הראשונות — להפקת מטענים חשמליים נפרדים מגופים ניטראליים הן שיפשוף מוט־זכוכית במטלית־משי או שיפשוף מוט גומי קשה (אבוניט) במטלית־צמר. סוג־הח׳ המופיע בזכוכית במקרה הראשון ובצמר במקרה השני הוא אחד, ומנוגדים לו מטעני המשי במקרה הראשון והגומי במקרה השני, שהם זהים זה עם זה מבחינת סוגם. הסוג הראשון הוא הנקרא חיובי, השני — שלילי.

מיתקן משוכלל יותר להפקת ח׳ בדרך השיפשוף ולאגירתו היתה בשעתה מכונת־החישמול (ר׳ להלן, עמ׳ 179 ועמ׳ 187).

האלקטרוסקופ הוא מטולת חשמלית משוכללת, שבה מנוצלת הדחיה החשמלית לבדיקת ה־מצב החשמלי של גו־פים: למוט מתכתי, המוחזק ע״י מַבדד בעמדה מאונכת, מחו־ברים בקצהו התחתון שני עלי מתכת דקים. כשגוף מחושמל נוגע במוט, נדחים עלי־המתכת זה מזה וני־צבים בזווית; כשמט־עינים את הגוף בהד־רגה במנות גדולות והולכות של מטען חשמלי, הולכת וגדלה הזווית בין עלי האלק־טרוסקופ. אלקטרוסקופ משוכלל יותר מכיל במקום שני עלי־הזהב מוט קבוע ומחוג־אלומיניום, הסובב על ציר באותו מוט. זווית־ההסטה של המחוג נמדדת במעלות של סקאלה, וע״י כך האלקטרוסקופ נעשה לאלקטרומטר.



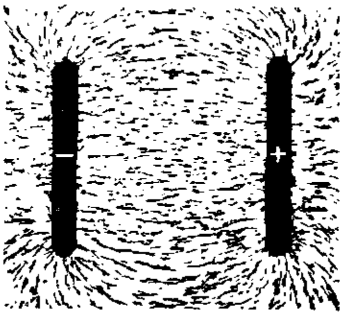
ציור 2
אלקטרוסקופ — אלקטרומטר

הכוח F, הפועל בין 2 גופים נושאי המטענים Q_1 ו־Q_2 יחידות אלקטרוסטאטיות המרוחקים זה מזה r ס״מ, הוא

$$F = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

(הכוח נמדד בדינים) — חוק קולון.

חוק זה דומה לחוק הגראוויטאציה של ניוטון (ור׳ להלן, עמ׳ 187), ולפנים שלטה הדעה, ששני הגופים משפיעים זה על זה במישרין דרך המרחק המפריד ביניהם (פעולה־למרחק). לאחר־מכן הוכר, שפעולת הכוחות החשמליים היא פעולה־מקרוב, המושתתת על מציאות שדה: מצב החלל, שבתוכו מצויים מטענים, שונה מזה של החלל ללא מטען — מסביב למטען מתהווה שדה חשמלי. בכל נקודה של השדה מוגדרת עָצמתו E כוֶקטור (ע״ע), השווה בגדלו ובכיוונו לכוח שהיה פועל על יחידת־מטען משוערת בנקודה זו. גודל עצמת־השדה



ציור 1:
שדה חשמלי מוצג ע״י סידורים של גבישי גבס בין שני לוחות קבל ומסביבם

בנקודה מסויימת מתואר ע״י צפיפות קווי־השדה בנקודה זו. בין שתי נקודות של קו־שדה שורר מתח חשמלי, שהוא מוגדר ע״י העבודה הדרושה כדי להעביר יחידת־מטען מהנקודה האחת לשניה; הוא פרופורציוני לעָצמה הממוצעת של השדה על קטע זה ולאורך הקטע. המתח של נקודת־שדה לגבי מוליך מְאֻרק נקרא הפוטנציאל שלו. הפוטנציאל החשמלי בנקודת־שדה הוא האנרגיה הפוטנציאלית (ע״ע אנרגיה, עמ׳ 665/6), הנרכשת עם העברת יחידה של מטען חיובי או שלילי (בהתאם לסימן השדה) ממוליך מְאֻרק אל הנקודה. נמצא, שהמתח בין שתי נקודות־שדה כלשהן (לאו דווקא על קו־שדה אחד) שווה להפרש הפוטנציאלים שלהן. קיימים משטחים רציפים, שבהם הפוטנציאל אחיד; הם נקראים משטחים שווי־הפוטנציאל והם ניצבים לקווי־השדה. הפרש האנרגיה הפוטנציאלית P של מטען Q בעָברו מנקודת־שדה אחת לנקודה שניה, שביניהן שורר המתח V, הוא, איפוא:

$$P = Q \cdot V$$

כיחידה מעשית למדידת המתח משמש הוולט (Volt): המתח הגורם לעבודה של 1 ג׳אול כשהמטען הוא 1 קולון. יחידת־המתח האלקטרוסטאטית המוחלטת מוגדרת ע״י המתח הגורם לעבודה של ארג אחד כאשר המטען הוא יחידת־מטען אלקטרוסטאטית. הוולט הוא $\frac{1}{300}$ של יחידת־מתח זו.

לוח 1
ערכי מתחים חשמליים
(בוולט)

המתח הקטן ביותר הניתן למדידה	10^{-12}
פוטנציאל־הפעולה של הלב הדופק באדם	10^{-3}
תנודות־הפוטנציאל של זרמי־המוח באדם	0.1
אלמנטים חשמליים (וולטה, וסטון, לקלאנשה)	1
מַצבּר־עופרת חד־תאי	2
פעמון־בית	5
סוללת פנס־כיס	5
אספקה ביתית	400—100
דג־חשמל	400
חוט־מוביל של חשמלית	500
רשת־אספקה עירונית	6×10^4—5×10^2
רשת־אספקה מחוזית וארצית	5×10^3—10^3
מכונת־דינאמו במיפעלים חשמליים	10^4
זרקור של מכונית	10^4
מיקרוסקופ אלקטרוני	10^5
קווים עיליים	10^5
מכונת־חישמול	10^7—10^6
ברק	10^9—10^7

הוולט הוא קטן לעומת המתחים הדרושים להתהוות ניצוץ. ליצירת ניצוץ בין שני כדורים בעלי קוטר של 50 מ״מ והמרוחקים זה מזה 20 מ״מ באוויר יבש ובלחץ תקין — דרוש מתח של 60,000 וולט. המתחים המשמשים את מחקר הגרעין (ע״ע אטומי, גרעין) גדולים עוד מזה בהרבה. לעומת זה יש גם תהליכים חשמליים בחיי יום־יום, המופע־לים ע״י מתחים מסדר־הגודל של 10^{-6} וולט.

התופעות החשמליות אינן תלויות רק במטענים היוצרים את השדה, אלא גם בטיב התָּווך, הנמצא בין המטענים; לכן יש להגדיר וֶקטור שני D (נוסף על E), שנקרא ההזזה

לוח 2

קבועים דיאֶלֶקטריים

(ריק = 1)

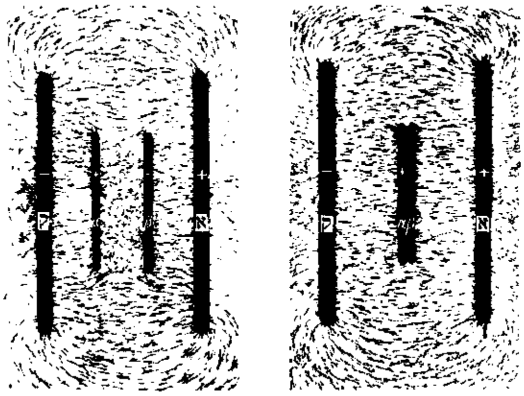
גאזים	
הליום	1.00007
אוויר	1.0006
דו־תחמוצת פחמנית	1.001
נוזלים	
נפט	2.1
שמן־זית	3.1
חומצת־חומץ	9.7
אתאנול	24
מתאנול	34
גליצרין	43
מים	81.6
מוצקים	
פאראפין	2.3—1.7
אבוניט	5—3
קווארצה	4.7—4.2
חרסינה	7—5
שיש	8
קונדנסה C	80
אפסילאן 7000	7000

הדיאֶלֶקטרית: כשמובאים לשדה 2 לוחות־מתכת הנוגעים זה בזה באופן שיעמדו ניצבים לקווי־השדה, וכש־מרחיקים אותם במקצת זה מזה, נטענים הלוחות במטענים מנוגדים ושווים. המטענים פרופורציוניים לשטח S של הלוחות, והמנה Q/S קבועה בכל נקודה של השדה. Q/S הוא ההזזה הדיאלקטרית, שאותה מסמנים ב־D. D פרופור־ציוני לעצמת־השדה E: $D = \varepsilon E$. ε הוא ערך קבוע לכל מצע (דיאלקטריקום) ונקרא הגורם או הקבוע של ההזזה או של הדיאלקטריות או של ההשפעה של אותו מצע. ערכו של ε לריק — ε_0 — הוא 8.8542×10^{-12} $\frac{\text{קולון}}{\text{וולט} \times \text{מטר}}$.

הפרדת המטענים בשדה נקראת השפעה (וע״ע אֶלֶקטרו־פור). מהותה של ההשפעה החשמלית מודגמת ומוס־ברת כדלקמן: כשמ־קרבים גוף טעון למתכת ניטראלית (מוליך), ללא נגי־עה ביניהם, מוזזים בה האלקטרונים באופן שמטען מנוגד למטען המשפיע נערך במו־ליך מול המשפיע, ואילו מטען בעל אותו סימן כמו המטען של



ציור 4
עיוות שדה חשמלי מחמת השפעה

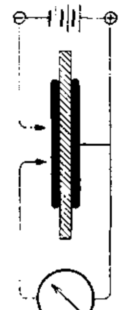


ציור 5
השפעה מרחוק (אינדוקציה אלקטרוסטאטית): טעינה בשדה חשמלי

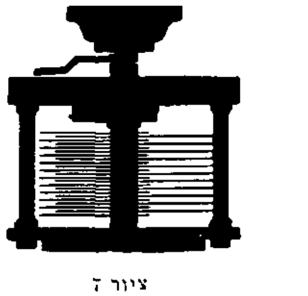
הגוף המשפיע מתרכז בקצה המתכת המרוחק מן הגוף המש־פיע — בהתאם לדחיה הקולונית. כשמאריקים את המתכת, נשארת המתכת טעונה במטען הפוך למטענו של הגוף המש־פיע. שונה מזה הוא מכאניזם ההשפעה החשמלית במַבדד, שבו המטענים חסרים ניידות בתחומי הגוף כולו, אולם יכולים לנוע בתוך תחום המולקולות עצמן. המולקולה הניטראלית נהפכת ע״י ההשפעה החשמלית לדו־קוטב (דיפול), שבקצהו האחד מתרכז מטען חיובי ובקצהו השני — מטען שלילי, השווה לו בגדלו. יש מולקולות שהן דו־קטביות מטבען, אלא שבגוף ניטראלי ציריהן (הכיוון מן המטען החיובי אל השלילי) מכוונים ללא סדר בתוך החומר המבוּדד, ולפיכך השפעת המטענים כלפי חוץ מתבטלת. במקרה זה מתבטאת ההשפעה החשמלית בכך, שהגוף הטעון, עם הת־קרבותו למבדד, מכוון את הדו־קטבים.

במוליך מסתדרים המטענים ע״י השפעה עד כדי ביטול השדה החשמלי בתוך המוליך: פוטנציאל המוליך הוא קבוע, אם אין מקיימים הפרש־פוטנציאל ע״י הוספה תמידית של אנרגיה (ר׳ להלן: חוק אוהם).

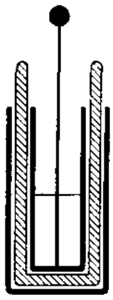
בין זוג מוליכים העומדים זה מול זה (קַבָּל) והטעונים אחד ב־Q^{+} והשני ב־Q^{-} קיים מתח V פרופורציוני ל־Q: $Q = CV$. הקבוע C נקרא קיבול־המוליכים; יחידת הקיבול היא זו של קַבָּל, שבו מטען של קולון אחד יוצר מתח של וולט בין לוחותיו. יחידה זו נקראת פַּרַד (Farad). בקַבָּל־לוחות בעלי שטח S מ״ר, שהמרחק בין חלקיו d מ׳, ניתן הקיבול ע״י הנוסחה: $C = \varepsilon \frac{S}{d}$. צורה אחרת של קבל בעל חשיבות היסטורית היא צנצנת־לֵידן,



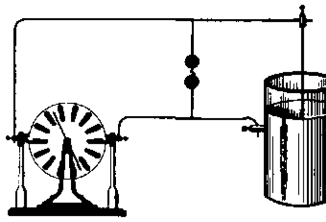
ציור 6
שינוי מתח ע״י שינוי הקיבול בזמן הכנסת דיאלקטריקום



ציור 7
קבל סיבובי מורכב מלוחות מסודרים בחיבור מקביל לשתי מערכות הניתנות לסיבוב הד־די תוך שינוי גודל השטחים החופפים שינוי זה משנה את קיבול הקבל


ציור 8
צנצנת לידן

שבה ממלאים ציפויי פחי־מתכת מבפנים ומבחוץ לכוס את תפקיד הלוחות. הציפוי הפנימי מותקן לחיבור אל מקור־ח' והחיצון—להארקה. חלקה העליון של הצנצנת אינו מצופה, כדי למנוע התפרצות ניצוץ. הציפוי הפנימי נמצא כולו בתוך החלל של הציפוי החיצון; מטעני שני הציפויים הם מסוגים שונים ושווים בכמותם. קיבולה של צנצנת־לידן ממוצעת מגיע ל0.001 מיקרופרד (1 מיקרופרד = 10^{-6} פרד). מפרקים את המכשיר בעזרת **פורק**: מידית־מבודדה מסתעפות שתי זרועות־מתכת המסתיימות כל אחת בכדור קטן. את המרחק שבין הכדורים אפשר לשנות לפי הצורך. בחירת חומר בעל ε גדול מגדילה את פעולת ההשפעה.


ציור 9
טעינת צנצנת לידן ע"י מכונת־חישמול

מכונות־חישמול יוצרות מטעני־שיפשוף ע"י סיבוב לוחות בין מברשות הלוחצות עליהם. ע"י ניצול **ההשפעה־מרחוק** לשם הגברת המטענים על הלוחות וע"י התקנת קבלים מושגים הפרשי־פוטנציאלים גדולים, שמתפרקים בניצוצות חזקים. ע"י הרחקה מכאנית של מטענים אפשר ליצור מתחים גבוהים מאד. תופעה זו מנוצלת בגנרטור של ון דר גראף, המייצר מתחים עד כדי 100 מיליון וולט. ההתפרקות החשמלית פועלת פעולות מכאניות (פעמון אלקטרוסטאטי, „רוח" אלקטרוסטאטית), כימיות (סינתזה של חנקן חד־חמצני, של אוזון, פירוק של אשלגן יודידי) ופיסיולוגיות (כיווץ־שרירים, העשוי להביא לידי שיתוק ומיתה), ומעוררת תופעות חום, אור ומאגנטיות.


ציור 10 התפרקויות של גנרטור ון דר גראף

(ב) **אלקטרודינאמיקה. זרם חשמלי** — משמעותו מטענים חשמליים בתנועה מכוונת. בעוד שבמתכות נעים אלקטרונים — נושאי מטען שלילי — בלבד (ר' לעיל, עמ' 175), תיתכן בנוזלים ובגאזים, ובטמפרטורה גבוהה גם במוצקים, זרימת נושאי מטענים חיוביים ושליליים — **יונים** (ע"ע).

ח' זורם, למשל, תוך הטענת גוף — **זרם־הטעינה**; וכן בהתפרקות־ניצוצות, כגון בברק (ע"ע) או בהתפרקות קבל דרך מוליך המחבר את לוחותיו. התפרקויות אלו הן תהליכים רגעיים — משך זמן הזרימה הוא קצר מאד. **זרם חשמלי רציף ומתמיד** עובר, למשל, דרך נורה חשמלית, משום שלמערכת זו מסופקים ברציפות מטענים חשמליים במקום המטענים החשמליים העוברים דרכה בעקבות הפעלת מתח חשמלי קבוע בקצותיו. **התא הגאלוואני** (ע"ע **אלקטרוכימיה**) היה הדוגמה הראשונה של מקור מתח מתחדש תוך התפרקות רציפה. כל המכשירים היוצרים מתח חשמלי — אלמנט גאלוואני, גנרטור (ע"ע)— הופכים אנרגיה מכאנית או כימית לאנרגיה חשמלית; הם מפרידים מטענים עד למתח מסויים, שהוא אפייני למכשיר. האלמנט הגאלוואני הנורמאלי — אלמנט־וסטון — יוצר בין קטביו, ב־20°, מתח של 1.0183 וולט (ע"ע אלמנטים גלווניים, עמ' 698).

אם מטענים נעים בכיוון אחד בזרם רציף, נקרא זרם חשמלי זה בשם **זרם ישר**; אם כיוון הזרימה משתנה במחזוריות הוא נקרא **זרם־חילופין**.

עצמת־הזרם (i) היא כמות־המטען העוברת ביחידת־הזמן (Δt) דרך חתך המוליך:

$$i = \Delta Q/\Delta t.$$

יחידת עצמת־הזרם היא **האמפר** [Amp.]: הזרם שבו עובר בכל שניה [Sec.] מטען של קולון דרך חתך־המוליך. מכאן: 1[Coulomb] = 1[Amp.] × 1[Sec.] = 1[Amp.Sec.] ([Amp.Sec.] — „אמפר־שניה").

לוח 3
ערכי עצמות של זרמים חשמליים
(באמפר)

הזרם החלש ביותר הניתן למדידה	10^{-15}
הזרם להפעלת הטלפון	עד 10^{-9}
זרם־פרוטונים במאיץ החלקיקים של ברקלי	10^{-6}
אנטנת־ראדיו בקליטה־ממרחק	10^{-5}
מכונת־השפעה	10^{-3}
מקלט־טראנסיסטור	0.05
מקלט־סוללה	0.1
נורה חשמלית (220 וולט, 40 ואט)	0.18
מגהץ חשמלי (220 וולט)	2
צופר־מכונית (6 וולט)	10
חשמלית (500 וולט)	50
הפקה אלקטרוליטית של אלומיניום (6 וולט)	10^4
ברק	10^5—10^4
פירוק־קבל (במשך 10^{-5} שניות)	10^6

עצמת־הזרם אינה תלויה במתח בלבד, אלא גם בסגולות של המוליך שדרכו זורם זרם: היא תלויה **בהתנגדות** (R) של המוליך: עצמת־הזרם (i) נמצאת ביחס ישר למתח וביחס הפוך להתנגדות: $i = V/R$ (**חוק אוהם** [ע"ע]).

R פרופורציונית לאורך המוליך (l) ולהתנגדות הסגולית (ϱ) — שערכה אפייני לכל חומר וחומר — ופרופורציונית בהיפוך לשטח-החתך (S) של המוליך: $R = \varrho l/S$. היחידה שבה מודדים את ההתנגדות היא ה א ו ה ם (Ω) — ההתנגדות של מוליך שדרכו זורם זרם של 1 אמפר כשהמתח בין קצותיו הוא 1 וולט:

$$1[\Omega] = \frac{1[V]}{1[Amp.]} \quad \text{או} \quad 1[Amp.] = \frac{1[V]}{1[\Omega]}$$

יחידה זו מיוצגת ע״י התנגדותו של עמוד-כספית, שחתך-רחבו 1 ממ״ר וארכו 1.063 מ׳, ב-0°.

ב. ז. פ. — ג. ל.

ה מ ו ל י כ ו ת ה ח ש מ ל י ת היא כשרו של גוף להעברת זרם חשמלי דרכו. ה מ ו ל י כ ו ת ה ס ג ו ל י ת (σ) מוגדרת כערך ההפכי של ההתנגדות הסגולית ϱ (ר׳ לעיל) ויחידתו היא $1/(Ohm \times cm)$. ערכי המוליכות הסגולית בחמרים שונים משתרעים על תחום של כ-23 סדרי-גודל: מ-$\sigma \approx 10^6$ במוליכים הטובים ביותר עד $\sigma \approx 10^{-17}$ במבדדים המעולים. המוליכות הסגולית גבוהה ביותר במתכות האצילות והאצילות-למחצה ונמוכה יותר במתכות-המעבר. לתרכובות בין-מתכתיות, וכן לגרמניום ולצורן, מוליכות סגולית נמוכה עוד יותר: שני החמרים האחרונים נחשבים ל„מ ו ל י כ י ם - ל מ ח צ ה" טיפוסיים (ר׳ להלן). המבדדים השכיחים ביותר בטכניקה הם זכוכית, נציץ, ובעיקר חמרים קראמיים ופלאסטיים שונים; אף להרבה גבישים אי-אורגאניים ואורגאניים מוליכות סגולית נמוכה מאד (וע״ע חשמליים, מוליכים ומבדדים).

ערכי המוליכות הסגולית נקבעים תמיד במתחים נמוכים-יחסית; במתחים גבוהים מאד — במבדד, במוליך-למחצה או באלקטרוליט — אי-אפשר לחשב את הקשר בין המתח והזרם לפי ערכי σ, משום שבתנאים אלה — כשעצמת-השדה (E) מתקרבת לזו המספקת להריסת החומר בפריצה חשמלית ($E \approx 10^6$ volt/cm) — אין הזרם פרופורציוני עוד למתח. כמו-כן אין מושג המוליכות הסגולית מספיק לאיפיון תופעות מסויימות במוליכים-למחצה. גם בהתפרקויות חשמליות בשפופרת ממולאת גאז אין הזרם פרופורציוני למתח, ומושג המוליכות החשמלית מאבד גם כאן את משמעותו המקורית (על ההולכה בגאזים ע״ע א ל ק ט ר ו ן; ח ש מ ל א ט מ ו ס פ י ר י; י ו ן; ש פ ו פ ר ת א ל ק ט ר ו נ י ת). — שונה מכל אלה מכאניזם ההולכה החשמלית בנוזלים (ע״ע א ל ק ט ר ו ל י ז ה).

מ ו ל י כ ו ת ח ש מ ל י ת ב מ ת כ ו ת. למתכות מוליכות סגולית גבוהה יותר מאשר לחמרים אחרים. התנגדותן הסגולית עולה (ולפיכך מוליכותן הסגולית יורדת) עם עליית הטמפרטורה (t), בהתאם לנוסחה $\varrho_t = \varrho_o (1 + \gamma t)$, כשמכלל זה יוצאות טמפרטורות נמוכות מאד. γ הוא מ ק ד ם - ה ט מ פ ר ט ו ר ה ש ל ה ה ת נ ג ד ו ת, שערכו במתכות נקיות בין 10^{-4} ל-10^{-3} ל-°C. חוטי-מתכת — עפ״ר מנחושת —, שהתנגדותם נמוכה, משמשים בהעברת אנרגיה חשמלית ממקום ייצורה אל מקום צריכתה. בשימושים טכניים אחרים נודעת חשיבות רבה גם לערך של מקדם הטמפרטורה; נגדים מדוייקים מאד מכינים מסגסוגות מסויימות, שלגביהן $\gamma < 10^{-5}$.

את ערך המוליכות הסגולית (σ) ניתן, בדרך-כלל, לבטא בנוסחה המכילה את מספר נושאי-המטען ביחידת-הנפח (n), את המטען של כל אחד מנושאים אלה (e) ואת מסתו (m):

$$\sigma = \frac{ne^2\tau}{m}$$

(τ — „זמן-ההרפיה" של המוליכות). נוסחה זו נגזרת מן ההנחה, שלתנועה התרמית הרגילה של נושא-המטען מתוספת תאוצה הנמסרת ע״י הכוח החשמלי הפועל עליו, אך לאחר תקופת-האצה קצרה (בערך τ) הוא מאבד פתאום את תוספת-המהירות שרכש. התורה הקלאסית על האלקטרונים שבמתכת הניחה, שנושאי-המטען הם אלקטרוני-הערכות של אטומי המתכת, שהם נעים במתכת באופן חפשי-כמעט, בדומה לפרודות של גאז. מוליכותן הטובה של המתכות היא תוצאה מריכוזם הגבוה של אלקטרונים אלה ($n \approx 10^{22}/cm^3$). השדה החשמלי מאיץ את האלקטרון, עד שהלה מתנגש עם יון של המתכת; τ הוא הזמן הממוצע בין ההתנגשויות.

תורה זו הצליחה להסביר מבחינה איכותית את סיבת קיום חוק-אוהם במתכות, וממנה נבעה גם המסקנה, שהיחס בין מוליכות-החום הסגולית (ע״ע חֹם, עמ׳ 547) לבין המוליכות החשמלית הסגולית פרופורציוני לטמפרטורה המוחלטת, ושגורם-הפרופורציה שווה לכל המתכות — מסקנה המתאמתת לגבי מתכות רבות, בתנאי שאין הטמפרטורה נמוכה מדי. אולם תורה זו לא הספיקה להסברתן של תופעות רבות אחרות, כגון אופי התלות של מוליכות המתכות בטמפרטורה, או גודל החום הסגולי של המתכות, ואף לא ניתן להרחיב את התורה לשם הסבר המוליכות במוצקים אחרים, כגון מוליכים-למחצה.

ההסבר המדוייק של תופעות המוליכות החשמלית במתכות (ואף במוליכים-למחצה) ניתן במסגרת של תורת פסי-האנרגיה של מוצקים (בלוך [1928], הייזנברג [1928], וילסון [1930]; ע״ע מ ו צ ק, מ צ ב), המתבססת על מכאניקת ה ק ו נ ט י ם (ע״ע). לפי תורה זו, רמות-האנרגיה (ע״ע אטום) האפשריות של אלקטרונים במוצק מצטופפות לפסים-פסים, כשהאנרגיה של כל אחד מן האלקטרונים יכולה להשתייך לתחומו של אחד מפסים אלה בלבד. יתר על כן: מספר האלקטרונים היכולים להימצא בפס מסויים הוא מוגבל, אף אם הוא גבוה מאד: למשל, בפס-האנרגיה הגבוה ביותר („פס-ההולכה") של מתכת אלקאלית מספר המקומות הוא פי שניים ממספר אלקטרוני-הערכות שבמתכת. תרומת אלקטרון להולכה תלויה בכך, אם פס-האנרגיה שבו הוא נתון מלא או לאו, וכן במצב האנרגטי של האלקטרון בתוך הפס. אלקטרונים הממלאים את פס-האנרגיה כולו אינם תורמים להולכה חשמלית כלל. המוליכות הסגולית הגבוהה של המתכות נובעת ממספרם הרב של אלקטרוני-הערכות, הממלאים את פס-ההולכה עד כמחציתו.

תלות המוליכות הסגולית של המתכות בטמפרטורה נובעת בעיקר משינויי זמן-ההרפיה (τ). בתחום טמפרטורות של מאות מעלות, הכולל אף את תחום הטמפרטורה של החדר, הערך של τ נקבע בעיקר ע״י התנודות התרמיות של יוני הגביש. תורת-הפסים מסבירה את התלות הליניארית של ההתנגדות הסגולית בטמפרטורה בתחום זה (ר׳ לעיל), ואילו לגבי טמפרטורות נמוכות יותר היא קובעת את התלות $\varrho_T = \varrho_o T^5$ (T — הטמפרטורה המוחלטת [°K]). הגבול

בין שני תחומי־הטמפרטורה האלה הוא טמפרטורת־דֶבַּי (ע״ע מוצק, מצב).

כשמתכות מכילות סיגים של מתכת זרה, ניתן לתאר את התנגדותן הסגולית כסכום של שני מחוברים: $\varrho = \varrho_1 + \varrho_2(T)$. ϱ_1 איננה תלויה בטמפרטורה, ומקורה בהתנגשות האלקטרונים בסיגי החומר; $\varrho_2(T)$ נקבעת ע״י התנודות התֶרמיות של יוני המתכת, והיא תלויה בטמפרטורה. לפיכך נמצאת ההתנגדות הסגולית של מתכת מוגברת במידה ניכרת ע״י סיגים.

ניסויים המכוונים לקביעת ריכוז נושאי־המטען וטיבם (ע״ע הול, אֶפֶקט־) מראים, שבמתכות מסויימות (כגון Fe, Zn, Be) נושאי־המטען הם חיוביים. תופעה זו מוסברת אף היא הסבר מלא ע״י תורת־הפסים של המוצקים: נושאי־המטען במקרה זה הם „חורים" (ר' להלן).

במספר מתכות קיימת תופעת העל־מוליכות בטמפרטורות הקרובות לאפס המוחלט: ההתנגדות נעלמת לגמרי מתחת לנקודת־טמפרטורה מסויימת, שהיא אפיינית לַמתכת, וזרם שהושרה בה פעם ממשיך לזרום ללא החלשה כלשהי. ידועות למעלה מ20 מתכות, וגם סגסוגות רבות, המגלות תכונה זו. תופעת העל־מוליכות נעלמת, בדרך־כלל, בהשפעת שדות מאגנטיים חלשים למדי, אולם הוכנו סגסוגות שבהן העל־מוליכות מתקיימת אף בשדות מאגנטיים ניכרים; מסגסוגות אלה אפשר ליצור אלקטרומאגנטיים שימושיים. על הסברת העל־מוליכות ע״ע הֶליום; מוצק, מצב; קְוַנְטים, תורת ה־.

יצ. ש.

מוליכות חשמלית במוליכים־למחצה. בניגוד למתכות, צפיפות נושאי־המטען, ומכאן המוליכות החשמלית, במוליך־למחצה אינה קבועה אלא תלויה מאד בטמפרטורה ובדרגת־הנקיון של החומר כאחת. לדוגמה: העלאת הטמפרטורה ב־1° מגדילה את צפיפות נושאי־המטען בגרמניום נקי ב5%, ותוספת של $10^{-6}\%$ זרחן לגרמניום מגדילה אותה פי 12.

בטמפרטורה נמוכה מאד אין כלל נושאי־מטען חפשיים במוליך־למחצה, והוא מתנהג כמבדד. עם עליית הטמפרטורה משתחררים אלקטרונים בתוך הגביש ומתחילים לתרום למוליכות. אלקטרוני־מוליכות אלה יכולים לבוא משני מקורות: מן הסריג הגבישי, ע״י שבירת קשר כימי ושיחרור אלקטרון מן הקשר הנפתח — מוליכות אינטרינסית; מסיג שהפסיד אלקטרון אחד מתוך אלקטרוני־הערכות שלו — מוליכות אכסטרינסית (וע״ע מוצק, מצב).

המוליכות האינטרינסית מתנהגת כאילו נוצרה ע״י נושאי־מטען שליליים (אלקטרונים) וחיוביים גם יחד. אלקטרון המשתחרר מן הקשר הכימי (הקו־ואלנטי) הקושר אותו לגרעין־האטום של המוליך־למחצה הופך לאלקטרון חפשי, בדומה לאלקטרון־מוליך במתכת. בעקבות שיחרור האלקטרון נוצר קשר כימי חפשי, בלתי־רווי — „חור", ז״א גרעון של מטען שלילי, שהוא שווה־ערך לעודף של מטען חיובי. גרעון המטען השלילי הוא מקומי, מאחר שהאלקטרון אינו יוצא מן הגביש, והלה בכלליותו נשאר ניטראלי. הקשר הבלתי־רווי יכול להתמלא ע״י אלקטרון קשור הנמצא בקרבת מקום; לשון אחרת — החור יכול להתמלא ע״י אלקטרון שָכֵן שנכנס לתוכו והשאיר אחריו חור חדש. ע״י קפיצה מחור לחור יכול אף אלקטרון קשור לנדוד ממקום למקום בתוך הגביש ולתרום עי״כ חלק למוליכות החשמלית. ה„מוליכות ע״י חורים" נבדלת מן המוליכות האלקטרונית בכך, שהיא חיובית, כלו' — כאילו נוצרה ע״י מטענים חיוביים (וע״ע קְוַנטים, תורת ה־). כל אלקטרון שהשתחרר מן הקשר הכימי משאיר אחריו חור אחד; לפיכך במוליך אינטרינסי צפיפות האלקטרונים החפשיים שווה לצפיפות החורים.

במוליכות אכסטרינסית אין צפיפות האלקטרונים החפשיים שווה לצפיפות החורים. אם הסיג הנמצא בתוך הסריג הגבישי הוא בעל קשר כימי עודף (סיג מעניק) — כגון ארסן (שהוא 5־ערכי) בתוך גרמניום (ה4־ערכי) —, האלקטרון הקשור אליו משתחרר בקלות — בלי לפתוח קשר ביון של השריג, — והופך לאלקטרון מוליך. מוליכות כגון זו מכונה „מוליכות מסוג n" (נגאטיווית). כיוצא בזה, גורם סיג בעל קשר כימי חסר (סיג מקבל) למוליכות אכסטרינסית של חורים מטיפוס „מוליכות מסוג p" (פוזיטיווית); למשל, סיג של בור (שהוא 3־ערכי) בתוך גרמניום, הסופח אליו אלקטרון ויוצר חור בתוך הסריג הגבישי.

המוליכות היא בעיקרה תוצאה מאותם נושאי־המטען (אלקטרונים או חורים) שצפיפותם גדולה יותר, הנקראים „נושאי־המטען העיקריים"; נושאי המטען שצפיפותם קטנה יותר, נקראים „נושאי־המטען במיעוט", ולהם תפקיד מכריע בפעולת הטרנסיסטור (ע״ע רדיו; אלקטרוניקה [כרך מילואים]).

האנרגיה הדרושה לשיחרור אלקטרון מסיג קטנה בהרבה מזו הדרושה לשיחרור מתוך הקשר הכימי הרווי; לפיכך המוליכות האכסטרינסית מתגלה כבר בטמפרטורה נמוכה יותר יחסית מאשר המוליכות האינטרינסית. בגרמניום, למשל, מופיעה המוליכות האכסטרינסית בטמפרטורה של כ־200°־, ואילו המוליכות האינטרינסית אינה מתחילה אלא בטמפרטורת־החדר.

אפשר לשחרר אלקטרון מקשר כימי רווי או מסיג בגביש ע״י אספקת אנרגיה תֶרמית, וכן אפשר לגרום לשיחרורו ע״י הקרנה באור בעל תדירות מתאימה — בתחום האולטרא־סגול, הנראה, או האינפרא־אדום, הכל לפי החומר. אלקטרונים אלה יכולים לנוע חָפשית בגביש ותורמים להולכה. תופעה זו של פוטו־מוליכות קיימת כמעט בכל המוליכים־למחצה והמַבדדים. הפוטו־מוליכות בולטת במיוחד במַבדד, משום שריכוז האלקטרונים החָפשיים הנמצאים בו ללא תאורה נמוך מאד. קדמיום סולפידי, שהוא מהפוטו־מוליכים הטובים ביותר, התנגדותו הסגולית פוחתת באור השמש מ־10^{11} עד ל־10^4 Ohm×cm בערך.

E. Spenke, *Elektronische Halbleiter*, 1955; Ch. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 1956[2]; A. J. Dekker, *Solid State Physics*, 1957; R. A. Smith, *Semiconductors*, 1959; N. B. Hannay, *Semiconductors*, 1959.

י. מר.

פעולות הזרם החשמלי הן מרובות ומתגלות בתופעות פיסיקאליות וכימיות שונות. כל פעולה מפעולות אלו, הניתנת להימדד, יכולה לשמש למדידת עצמת־הזרם.

(1) זרם חשמלי (i) העובר במוליך מפיק בו חום; האנרגיה החשמלית W, הנהפכת לחום, ניתנת ע״י:

$$W = Vit$$

(V — המתח בין קצוות המוליך, i — עצמת הזרם העובר בו, t — זמן הזרימה). W נמדד ביחידות־גַ'אול (ע״ע אנרגיה, עמ' 667).

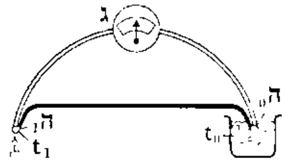
(2) הזרם העובר דרך אלקטרוליט מתבטא בנדידת היונים

בכיוונים הנקבעים ע"י סימן מטעניהם — ע"ע אלקטרוליזה; כמות האקוויוואלנטים הכימיים של החמרים המופרשים פרופורציונית לכמות הח' שהועברה בזרם. מכאן הגדרת האמפר השימושי הבין־לאומי כעצמתו של זרם המפריש מתמיסת כסף ניטראטי ($AgNO_3$) 0.001118 ג' כסף (Ag) בשניה.

(3) אולם פעולתו של הזרם החשמלי, שהיא החשובה ביותר מבחינה מעשית, היא פעולתו המאגנטית: מוליך שדרכו עובר זרם חשמלי, יוצר שדה מאגנטי מסביבו; וכן מאידך: מוליך שמתנועע בשדה מאגנטי, נוצר בו זרם חשמלי; וכן יתנועע מוליך בשדה מאגנטי, כשיעבור בו זרם חשמלי. שינוי בעצמת השדה המאגנטי, שבו נמצא מוליך, יוצר מתח חשמלי במוליך בהתאם לקצב השינוי של השדה המאגנטי. תופעה זו היא ההשראה והיא בעלת חשיבות טכנית ומדעית (ע"ע אלקטרומגנטיות, עמ' 798—802). מתח זה אינו נוצר במוליך בד בבד עם שינוי השדה, אלא רק אחרי זמן מסויים; אלא שבמרחקים רגילים הזמן קצר מאד והוא אינו ניתן למדידה. מהירות התפשטות הפעולה של שדות אלקטרומאגנטיים היא מהירות האור (וע"ע אור, עמ' 193; הרץ; מכסוול; רדיו). על עובדות אלה מתבססת פעולת מכשירי־המדידה המשתמשים בסליל מסתובב בתוך שדה מאגנטי קבוע (אמפרמטר, וולטמטר, גאלוואנומטר וכד' — ע"ע חשמליים, מכשירים).

הפיכת אנרגיה מסוג אחר (מכאנית, תרמית וכד') לאנרגיה חשמלית מתבצעת, בדרך־כלל, ע"י גופי־עזר; אולם ידועות תופעות רבות שבהן מבוצע החילוף בדרך בלתי־אמצעית. להלן דוגמות אחדות:

האפקט התרמו־חשמלי. מתח־המגע בין שתי מתכות שונות אינו תלוי רק בטיב שתי המתכות, אלא גם בטמפרטורה של מקום המגע: נוצר מתח תרמו־חשמלי (אפקט־זבק [T. J. Seebeck]) במעגל הבנוי משתי מתכות שונות המולחמות יחד בשתי נקודות, כאשר שתי נקודות החיבור מוחזקות בטמפרטורות שונות. על אפקט זה מבוססת שיטה למדידת טמפרטורה (ע"ע תרמוטר). — בתהליך ההפוך לכך מתקררת (או מתחממת) נקודת המגע של שתי מתכות בזמן זרימת זרם דרכן. הטמפרטורות של שתי נקודות מגע משתנות באופן שהזרם התרמו־חשמלי המתעורר ע"י השינוי יהיה מכוון נגד הזרם המוזרם דרך המעגל (אפקט פלטיה [Peltier]).



ציור 11
תרמו־אלמנט למדידת הטמפרטורה t_1 ביחס לטמפרטורה קבועה (כגון תמס־הקרח) ג — גאלוואנומטר, $ה_1$, $ה_{II}$ — מקומות הלחמה

האפקט הפיזו־חשמלי (מיוו' πιέζω, לוחץ): גבישים דיאלקטריים מסויימים, החסרים מרכז־סימטריה (ע"ע גביש), הופכים למקוטבים־חשמלית תחת לחץ מכאני. קיטוב כזה מתבטא ביצירת הפרש־פוטנציאלים בין שני המשטחים הנגדיים של הגביש. כמו־כן ידוע התהליך ההפוך לכך: מתח חשמלי גורם לעיוות וללחצים מכאניים בגביש. קיטוב המולקולות בגביש יכול להיווצר גם בעת שינוי הטמפרטורה בו. תהליך זה חל בגבישים חסרי מרכז־סימטריה ומורגש במיוחד במבדדים. תופעה זו נקראת האפקט הפירו־חשמלי. אם הגביש משנה את נפחו כתוצאה משינוי הטמפרטורה, חל בו תהליך פירו־חשמלי משני המקביל לאפקט הפיזו־חשמלי. בהתאם לשיקולים תרמודינאמיים קיים גם התהליך ההפוך.

A. W. Hirst, *E. and Magnetism*, 1936; R. Couffon, *Transport de l'é.*, 1947²; M. Denis-Papin, *Cours élémentaire d'é. générale*, 1948²; C. Ramsauer, *Grundversuche d. Physik*, I, 1953; [E.] Grimsehl — W. Schallreuter, *Lehrb. d. Physik*, II, 1954¹³; R. W. Pohl, *Einf. in d. Physik*, II: *Elektrizitatslehre*, 1955¹⁵; H. G. Booker, *An Approach to Electr. Science*, 1959; F. W. Sears — M. W. Zemansky, *College Physics*, 1960³ (עברית: פיסיקה תיכור"נית, תשט"ז); J. A. Richards & al., *Modern College Physics*, 1962; E. A. Linton, *Superconductivity*, 1962; A. E. Crawford, *Piezoelectricity* (Discovery, XXV), 1964.

ב. ז. פ. — ג. ל.

היסטוריה. התופעה החשמלית הראשונה, שהוכרה כבר בזמן העתיק, היתה פעולת המשיכה של ענבר משופשף על גופים קלים; תלס (ע"ע) היה הראשון שתיאר אותה, אם כי מסתבר שכבר היתה ידועה לפניו. בתקופה מאוחרת יותר מזכיר גם פליניוס הזקן (ע"ע) את התופעה הזאת, והוא אף מוסיף על הענבר את הטורמלין כבעל אותה התכונה. בתקופה העתיקה הוכרה גם הפעולה החשמלית של הדג Torpedo nobiliana (ע"ע חשמל, דגי־) — בלי הבנת מהותה —, ואריסטו ייחס לה סגולות־ריפוי מסויימות. ביה"ב לא נוספו ידיעות בדבר הח'. — ראשיתו של המחקר המדעי החדש בח' היא בתצפיותיו וניסוייו של ויליאם גילברט (ע"ע) בסוף המאה ה16. הוא טבע את המושג „אלקטריות", והראה שמספר רב של חמרים עשויים לקבל תכונה זו, לעומת אחרים („לא־חשמליים") שאינם מסוגלים לכך. גילברט מצא גם שלחות־האוויר משפיעה על התופעות החשמליות. את הדחיה האלקטרוסטאטית גילה ניקולו קבאו (N. Cabeo); הוא מצא שנסורת־מתכת, שנמשכה אל ענבר משופשף, נזרקה ממנו לאחר שנגעה בו (1629). כ50 שנה לאחר־מכן הראה אוטו פון גריקה (ע"ע) אותה תופעה באופן בולט. הוא בנה את מכונת־החישמול הראשונה, והיה הראשון שראה ניצוץ חשמלי ושמע את קול־הנפץ שלו; כמו־כן ציין, שגופים שנמשכו אל גוף מחושמל נדחים ממנו לאחר שנגעו בו, ושאפשר להכשיר אותם למשיכה מחדש ע"י מגע ביד. רוברט בויל (ע"ע) חזר על ניסויים אלה בריק. סטיון גרי (ע"ע) גילה ב1729 את ההולכה החשמלית והבחין בין חמרים „מוליכים" ו„לא־מוליכים". הוא קבע שאפשר לחשמל את כל החמרים, אלא שאת המוליכים יש להעמיד קודם־לכן על בסיס של חומר לא־מוליך. כמו־כן גילה את ההשפעה האלקטרוסטאטית: גוף מחושמל מחשמל גופים בלתי־מחושמלים הנמצאים בקירבתו גם אם לא נגע בהם. ש. פ. די פה (Charles François du Fay) גילה ב1733, שהח' של זכוכית משופשפת שונה מזה של שרף משופשף; יש להבחין בין שני מיני ח'. בזמן ההוא שופרו המכונות ליצירת ח' ע"י התקנת טבלה עגולה של זכוכית מסתובבת; הן יצרו ניצוצות־התפרקות נראים בעליל. ב1746 המציאו פיטר ון מוסנברוק (Pieter van Musschenbrook) ופ. קוניאוס (P. Cuneus) מכשיר לאגירת ח', שכונה ע"ש העיר שבה הומצא: „צנצנת־לידן". אוגר־ח' דומה לזה הומצא באותו זמן גם ע"י פון קליסט בפומראניה. בנג'מין פרנקלין (ע"ע) גילה את פעולת החודים וניצל אותם לחקירת המצב החשמלי של האטמוספירה. הוא העלה את הרעיון שהברק הוא תופעה חשמלית ואישר את הדבר ע"י נסיון מאלף: בעזרת עפיפון הוריד את הברק ארצה. ז'. א. נולה

(J. A. Nollet) המציא ב1747 את האלקטרוסקופ הראשון ושיכלל אותו ב1750 (אלקטרוסקופ של עלי־זהב); באותה שנה שיכלל גם את צנצנת־לידן. ג׳ון קֶנטון (J. Canton) באנגליה חזר על ניסוייו של ב. פרנקלין; גם הוא גילה את ח׳־ההשפעה (1754) והמציא אלקטרוסקופ.

באותו זמן גובשו התֶאוריות הראשונות על־דבר עצם הח׳. פרנקלין שיער (1747), שהשיפשוף איננו יוצר את המטען החשמלי, אלא משנה את מצב התחלקותו בלבד: הח׳ הוא מין „נוזל" (fluid) חסר־משקל, שקיים בכל גוף בלתי־טעון בכמות מסויימת; הגדלת כמות זו מתבטאת בהטענת הגוף בח׳ ממין אחד, הקטנתה — בהטענתו בח׳ מן המין השני. לעומתו העלה ר. זימר (R. Symmer) — בהסתמכו על התגליות והרעיונות של די פֶּה (ר׳ לעיל) — את ההשערה בדבר מציאותם של שני „נוזלים" הקיימים בכמויות שוות בכל גוף בלתי־טעון. שני הפלואידים אינם „אהובים" במידה שווה על החמרים השונים; לפיכך, בזמן שיפשופם של שני גופים שונים זה בזה נוטל כל אחד מהם מן השני את הפלואיד הנמשך אליו יותר: בשני הגופים מופרע שיווי־המשקל בין שני הפלואידים — באחד מהם נוצר עודף של אחד הפלואידים, בשני — עודף של השני; לשון אחרת — שניהם נטענים. סיכום ראשון של תורת־הח׳ ניתן ב1767 בידי פְּרִיסְטְלִי (ע"ע) בחיבורו History and Present State of Electricity („תולדותיו ומצבו הנוכחי של הח׳"). הוא עצמו הוסיף ניסוי חשוב: ב1766 הראה שקונדוקטור אינו טעון אלא בפניו החיצונים ולעולם לא בפנימו. מן הדמיון שבין עובדה זו ובין העובדה שנקבעה ע"י ניוטון — שבתוך כדור חלול אין כוח־גראוויטאציה פועל — הסיק פריסטלי, שחוק הכוח הפועל בין מטענים חשמליים אנאלוגי לחוק ריבוע המרחק ההפוך של הגראוויטאציה.

קֶוֶנְדִיש (ע"ע) אישר את החוק הזה ע"י ניסויים ב1771; אולם התוצאות של ניסוייו לא פורסמו אלא במאוחר, ובינתיים הצליח קולון (ע"ע) למדוד את הכוח הדרוש כדי להחזיק בנפרד שני גופים שביניהם פועלת משיכה חשמלית. הוא הגיע לניסוח החוק, הנקרא על שמו, ב1787. על יסוד התוצאות האלה החל קולון לפַתח תאוריה של הכוח החשמלי, והיא הורחבה ובוססה מבחינה מאתמאטית בידי לַפְּלַס (ע"ע), פּוּאַסוֹן (ע"ע) וּבִּיוֹ (ע"ע) בצרפת וגַאוּס (ע"ע) בגרמניה. בד־בבד עם פיתוח התאוריה חלה גם התקדמות רבה בשיפור המיתקנים והמכונות האלקטרוסטאטיים. וולטה המציא את האלקטרופור (ע"ע) ב1816; נבנו מכונות ליצירת חשמל ע"י חיכוך, ועליהן הורכבו מיתקנים שהגבירו את המתח ע"י ניצול „ההשפעה" האלקטרוסטאטית, או צורפו להן צנצנות־לידן (מכונות רֶמסְדֶן, הולץ, וימזְ־הֶרסְט). בתחילת המאה ה19 הגיעה תורת האלקטרוֹ־



ציור 12. מכונות־חישמול
מימין — מכונת־השפעה; משמאל — מכונת־שיפשוף

סטאטיקה להשלמה, ועד לגילוי האלקטרון לא נוסף עליה חידוש עקרוני.

בראשית המאה ה19 חל מיפנה מכריע במחקר עם גילוי הח׳ בתנועה בידי וולטה (ע"ע) ב1800/2. אמנם קדמו לו תצפיותיו של גַלְוַנִי (ע"ע) בשנות ה80 של המאה ה18, אולם משמעותן של אלו לא הובנה בשעתן. התופעות החדשות בתא הגאלוואני כונו תחילה בשם „גאלוואניזם", ורק בהדרגה הוכר הקשר שביניהן ובין התופעות שכונו עד אז בשם „חשמל". ע"י גילוי ח׳־המגע — במגע בין שני לוחות של מתכות שונות — נתאפשרה יצירה רציפה של מטענים מנוגדים, המתפרקים ברציפות ב„זרם" דרך מוליך המחבר אותם. בכך הונח היסוד לאלקטרודינאמיקה. עד מהרה נתגלו תופעות מרובות של „הח׳־בתנועה", שחוללו מהפכה בהבנת מהותו, ולאחר שהזרם החשמלי הוכר כמקור־כוח — גם מהפכה בטכנולוגיה. גילוי הפעולה הכימית של הזרם החשמלי פתח שדה־מחקר ענקי (ע"ע אלקטרוכימיה) והביא לידי ההכרה, שהח׳ אינו תכונה המופיעה בגופים שונים בהשפעת גורמי־חוץ ותנאים מסויימים, אלא משולב בעצם מיבנה החומר. דֶיוִי (ע"ע) השתמש באלקטרוליזה (ע"ע) לקביעת הרכב המים ולבידוד המתכות האלקאליות ממלחיהן (1806/7); את חוקי־האלקטרוליזה הכמותיים ניסח ב1833 תלמידו פַּרַדֵי (ע"ע) — אולי גדול החוקרים בתחום הפיסיקה הניסויית של הח׳.

בינתיים נתגלתה פעולת החום של הזרם; ת. י. זֶבֶּק (ר׳ לעיל, עמ׳ 185) מצא ב1822, שאפשר להפיק זרם ע"י חימום של מקום־החיבור של שתי מתכות. ב1834 גילה ז׳. ש. א. פֶּלְטְיֶה (ע"ע) תופעה הפוכה: מקום־החיבור של שתי מתכות מתחמם כשזרם חשמלי עובר דרכו. את היחסים האנרגטיים הכמותיים הקיימים בין הזרם החשמלי ובין תופעות החום הכרוכות בו, וכן העבודה שניתן לבצע באמצעותו, הבהיר גַ׳אוּל (ע"ע) ב1843, ובזה שולב הח׳ במכלול גילגולי האנרגיה (ע"ע, עמ׳ 667) על צורותיה השונות. אוֹהם (ע"ע) טבע את המונחים המוגדרים של עָצְמַת־הזרם, כוח חשמלי מניע והתנגדות וניסח את היחסים הכמותיים ביניהם (1826).

אולם התגלית שהיתה רבת־חשיבות ביותר מבחינה עיונית וכבדת־משקל ביותר מבחינת תוצאותיה השימושיות היתה תצפיתו של אֶרְסְטֶד (ע"ע) ב1820 בדבר פעולת הזרם על המחט המאגנטית. אַרַגוֹ (ע"ע) ב1820—1824 ואַמְפֶּר (ע"ע) ב1822—1827 הרחיבו והעמיקו את הכרת השילוב ההדדי של התופעות החשמליות והמאגנטיות. אמפר ניסח את חוקי־היסוד של תורת האלקטרומגְנֶטיוּת (ע"ע) הניסויית, שעליהם התבסס מכשיר־המדידה המדוייק הראשון לתופעות האלקטרודינאמיות — הגאלוואנומטר (1821); הוא אף ביסס את התחלת „הפיסיקה של השדה". לפיתוחם התאורטי והמעשי של השדות החשמליים והמאגנטיים תרמו תרומות מכריעות מחקריו הניסויים של פַּרַדֵי בין 1821 ל1831. התופעות האלקטרומאגנטיות נתנו את היסוד הפיסיקלי למיתקנים ולמכונות החשמליים, שהטביעו את חותמם בכל שטחי החיים. מן הראשונים להשגים אלה היה פיתוח הטלגרף (ע"ע) החשמלי בידי גַאוּס וּוֶבֶּר בשנות ה30. ב1851 גילה רוּמקוֹרף (ע"ע) את ההשראה האלקטרוֹמאגנטית, ובכך הניח את היסוד לפיתוח האלקטרו־מוטור. את התאוריה

המאתמאטית המושלמת של השדה האלקטרומאגנטי סיפק מכסול (ע"ע) ב1856—1867; ממנה הסיק את הקשר שבין האלקטרומאגנטיות והאור. את מציאותם־בפועל של גלים אלקטרומאגנטיים, המתקדמים במהירות האור, הוכיח ב1887 ה. הרץ (ע"ע), ובכך נכללה האופטיקה בתורת הקרינה האלקטרומאגנטית.

במחצית השניה של המאה ה19 נפתח פרק חדש במחקר חח' עם התגליות הניסוייות בהתפרקות חשמלית בגאזים קלושים — תגליות שהביאו לידי מהפכה בתפיסת מבנה החומר. אמנם כבר ב1838 ראה פאראדי את הנהירה של הגאזים בתנאים אלה. אולם התיאור השלם של תופעות הקרינה בשפופרת־ריק (שפופרת־קאתודה) לא ניתן אלא במחקריהם של גיסלר, פליקר והיטורף (ע"ע) ב1859—1869 ושל א. גולדשטין ב1886. ב1889 גילה קרוקס (ע"ע) — ע"י ניסויים בשדה מאגנטי — שקרינה זו מורכבת מחלקיקים ולא מגלים, ואילו ז'. פרן (ע"ע) הוכיח ב1895 שחלקיקים אלה נושאים מטענים שליליים. בעקבות מחקרים אלה — ומחקרים נוספים של א. שוסטר (ע"ע) ושל ה. הרץ (1890, 1892) — גילה ג'. ג'. תומסון (ע"ע) ב1897/9 את האלקטרון (ע"ע) וקבע את מסתו ומטענו. מחקר מבנה־האטום בתחילת המאה ה20 חשף את מושבם של המטענים החיוביים בגרעיני־האטומים, אולם האלקטרון החיובי (הפוזיטרון) לא נמצא אלא ב1932 בידי ק. ד. אנדרסון (ע"ע).

P. Benjamin, *The Intellectual Rise in Electricity: a History*, 1895; D. C. Miller, *Sparks, Lightning, Cosmic Rays*, 1939; E. T. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity*, I-II, 1951[2], 1953; B. S. Morgan, *Men and Discoveries in Electricity*, 1952, D. and D. H. D. Roller, *The Development of the Concept of Electric Charge*, 1954; C. M. Jarvis, *The Generation of Electricity* (A Hist. of Technol. [ed. Ch. Singer et al.], V), 1958; P. Devaux, *Histoire de l'électricité*, 1958[7]; E. T. Candy, *History of Electricity*, 1963.

וע"ע מדע, תולדות ה־; פיסיקה, תולדות ה־.

ג. ל.

החי בהלכה. מבחינת ההלכה עורר הח' — על שימושיו הרבים — בעיות, שלהן לא ניתן למצוא תקדימים מתאימים במקורות. עיקרן בתחום הלכות שבת — אם דין הח' כדין אש. על פתרון הולם לבעיה מכבידה העובדה, שההכשרה המדעית הנדרשת להבנת מהותו הפיסיקלית של הח' נעדרה בין חכמי־התורה בדורות האחרונים. תשובות למאות — ואף ספרים שלמים — חוברו בבעיה זו. הראשון שטיפל בה היה, כנראה, רבי יצחק שמעלקש מלבוב (נפטר תרמ"ט), שדן בדבר בקשר להלכות שבת; הוא והבאים אחריו נוטים רובם ככולם לאיסור.

ציר הדיון הוא מאמר שמואל (שבת מ"ב, ע"א): „מכבין גחלת של מתכת וכו' אבל לא גחלת של עץ", ופירשו כמה מן הראשונים — משום שהמתכת אינה עושה פחם, וגם אין האש שעל גבה קרויה אש (ר' מגן־אברהם, או"ח סי' של"ד, סי"ק ל"ה). מכאן היו שסברו להסיק מסקנות לגבי חוט־המתכת שבנורה החשמלית. ביחס לאור־נאון סבוכה הבעיה ביותר. — שאלה אחרת היא, אם יש איסור־תורה בסגירת מעגל־ח' בשבת, ויש מן הפוסקים שהכריעו במעשה זה שהוא מדרבנן בלבד. היו גם שהסבירו שסגירת מעגל ע"י חיבור המפתח אינה פעולה בידיים, אלא בדרך „גרמא" בלבד. לעומתם היו שראו בדבר איסור „בונה", שמכניס „חיים" ופעולה לחוט־המתכת הבנוי בכותל. שוב בעיה אחרת היא — חילול־השבת בידי יהודים, שאין מנוס ממנו במפעלי תעשיית־החשמל, למרות האוטומאציה המקיפה שבהם; חילול־שבת זה עלול לאסור את השימוש בה' בשבת אף אם הודלק מאתמול, כדין מעשה־שבת שאסור בהנאה בו ביום. אולם מאחר שייצור הח' חיוני לצרכים של פיקוח־נפש ובטחון החיים, שהם דוחים שבת, מצאו הפוסקים שמותר גם לכל אדם להשתמש בח' בשבת — אם הודלק מבעוד יום. השימוש במיקרופון, במגביר־קול, בטלפון, או בכל מכשיר מופעל בזרם חשמלי בשבת, אסור לדעת הפוסקים האחרונים, במידה שיש בהפעלתם משום הדלקת ח' או כיבויו בידיים; שינויי העצמה המתהווים ע"י עצם השמעת־הקול תלויים — לאיסור או להתר — בטיבו של המיקרופון (מיקרופון דינאמי, מיקרופון־קבל או מיקרופון־פחם). — מאחר שאור חח' הוחזק אש, יש שנהגו לברך עליו במוצאי־שבת ברכת „מאורי האש".

שאלה שנידונה הרבה היא פתיחת מקרר חשמלי בשבת, שכן פליטת אוויר קריר מקדימה את פעולת המנוע; יש אוסרים, ויש מתירים. הפעלת מכונות־ח' לגבי מצוות שיש לעשותן ביד אדם, נידונה גם היא ע"י הפוסקים. — יש שהבחינו בין שבת ליום־טוב והתירו להדליק באחרון, שכן לא ראו את הח' כ„נולד", שרק הוא אסור ביו"ט; אולם רוב הפוסקים חלקו בדבר.

שאלות אחרות בהלכה בעניין הח' מתייחסות לטיבם ההלכתי של כלים חשמליים ופעולותיהם, כגון: הקול הבוקע מן הראדיו ומן הרמקול — אם הוא מספיק כדי לצאת בו ידי חובת קריאת־המגילה וברכות שונות; כשרותה של עדות המעברת דרך הראדיו, וכד'.

י. ר. רוזנברג, מאור הח', תרפ"ט[2]; ש. ז. אויערבך, מאורי אש, תרצ"ג; ש. גורן, הדלקת הח' בשבת (סיני, כ"ד), תש"ט; י. ולדנברג, קונטרס הח' (בס' ציץ אליעזר), תשי"ב; ש. יודלביץ, הח' לאור ההלכה, תשי"ד; נ. קופרשטוק, „מאורות נתן", תשט"ז.

י. ת.

חַשְׁמַל אַטְמוֹסְפֵירִי. פרק חשוב של המטאורולוגיה (ע"ע) הפיסיקאלית עוסק במטען החשמלי באטמוספירה (ע"ע) הנמוכה ובדרכי היווצרותו, ובשדות והזרמים החשמליים הקיימים בין שכבת היונוספירה לפני־הארץ. מערכת זו: יונוספירה—פני־הארץ, יוצרת קבל (ע"ע חשמל, עמ' 178) כדורי, ענק־ממדים, שבו הטרופוספירה והסטראטוספירה מהוות את החומר הדיאלקטרי, שמוליכותו גרועה, אולם מספיקה כדי לגרום לנזילה מתמדת של מטענים דרכו. בדיקת תכונותיה החשמליות של שכבת־ביניים זו וקביעת הגדלים והכיוונים של עצמות השדה והזרם בתנאי מזג־אוויר שונים — מטרתן להביא לידי הבנת המכאניזם של הסערות החשמליות וחלוקת המטען החשמלי באטמוספירה בכלל ובעננים בפרט (וע"ע ברק ורעם).

היונים באטמוספירה. מבחינים בין שני סוגי יונים באטמוספירה: (1) יונים קטנים, הנוצרים בזוגות כתוצאה מיוניזאציה של מולקולת־גאז באוויר (ר' להלן); (2) יונים גדולים או „יוני לאנז'ון" (Langevin), הנוצרים כתוצאה מספיחה של היונים הקטנים אל גרעיני איטקן (ע"ע; וע"ע משקעים), הנמצאים באטמוספירה, כשקרוב לשני־שלישים מהם נושאים מטענים שליליים או חיוביים. מעל לשטח יבשתי עולה מספרם של היונים הגדולים על מספרם של היונים הקטנים (1,000—80,000 לסמ"ק לעומת 300—1,000 לסמ"ק), ואילו מעל לפני־הים היחס ביניהם הפוך (200 לעומת 500—700) — משום מיעוטם של גרעיני־ספיחה מסוג

אבק ועשן. בשדה חשמלי בעל מפל־מתח בשיעור של 1 וולט/ס"מ הניידות הממוצעת של היונים הקטנים היא 1.5 ס"מ/שניה — ערך הגדול בכ־4 סדרי־גודל מערך הניידות של היונים הגדולים. מכאן, שעיקר הולכת החשמל באטמוספירה נעשית ע"י היונים הקטנים.

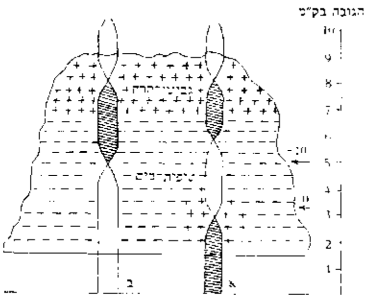
הגורמים ליוניזאציה. 3 הם המקורות העיקריים של אנרגיית־הקרינה, הגורמים ליצירה מתמדת של יונים באטמוספירה: (1) קרינה היוצאת מחמרים ראדיואקטיוויים שבאדמה. היסודות אוראן, תור ותולדותיהם גורמים בהתפרקותם ליצירת זוגות־יונים, שמספרם — סמוך לפני־הקרקע — בין 2 ל־10 בסמ"ק × שניה. — (2) קרינה היוצאת מחמרים ראדיואקטיוויים שבאוויר — רדון, תורון ותולדותיהם. מספר זוגות־היונים הנוצרים ע"י קרינה זו הוא בממוצע 2 בסמ"ק × שניה. הקרינות (1) ו־(2) כמעט שאינן קיימות מעל לשטחי־ים, ופעילותן פוחתת במהירות עם הגובה. — (3) הקרינה הקוסמית (ע"ע) — שהיא גורמת ליוניזאציה שווה מעל לשטחים יבשתיים וימיים ויוצרת סמוך לפני הארץ 1.5—2 זוגות־יונים בסמ"ק × שניה.

אע"פ שיונים מוסיפים להיווצר בכל עת, אין מספרם באטמוספירה גדל, משום שהם כלים בתהליכי מיזוג ופיעפוע. זמן־החיים הממוצע של היונים הוא גדול מעל לשטחי ים וקרח מאשר מעל לשטחי־יבשה — שבהם מספר היונים הנוצרים גדול־יחסית.

שדות וזרמים חשמליים באטמוספירה במזג־אוויר שקט. פני־הארץ הם מושב למטען חשמלי שלילי, שצפיפותו הממוצעת (σ) היא 2.7×10^{-4} יחידות אלקטרוסטאטיות לסמ"ק; המטען הכללי של פני־הארץ מגיע ל־5×10^{5} קולונים. השדה החשמלי סמוך לפני הארץ ניתן ע"י הערך $E = 4\pi\sigma$. וקטור־שדה זה מכוון אל פני־הארץ במאונך להן, ועצמתו הממוצעת היא 120 וולט/מ'. ירידה מהירה בעצמה חלה עם העליה בגובה, ובגובה של 18 ק"מ העצמה כבר פוחתת בשני סדרי־גודל. עובדה זו מצביעה על קיום מטען חשמלי חיובי חפשי באטמוספירה, בכמות גדולה מזו של המטען השלילי בה. אינטגראציה של ערכי $\frac{dV}{dh}$ (= שיעור מפל־הפוטנציאל: V — המתח, h — הגובה) עד לגובה של 18 ק"מ מביאה לערך של הפרש־פוטנציאלים כללי של 4×10^{5} וולט. מעל לגובה זה מוליכות האוויר גבוהה מאד, והערך של 4×10^{5} וולט נקבע כהפרש־הפוטנציאלים הקיים בין פני־הארץ ושכבת היונוספירה E, הקרויה „שכבת קנלי־הוויסיד" (Kennelly-Heaviside) — שגבהה כ־80 ק"מ מעל לפני־הארץ (ע"ע אטמוספירה, ציור 1). עצמת־השדה החשמלית נתונה לתנודה מחזורית יומית, כשבכל חלקי כדור־הארץ מתקבלים ערכי־המאכסימום בשעה 19 וערכי־המינימום — בשעה 5 (G. M. T.). מעל לערים תעשייתיות מתגלה מחזוריות יומית נוספת של תנודת עצמת־השדה, שהיא מותאמת למחזור מספר חלקיקי העשן והאבק באטמוספירה.

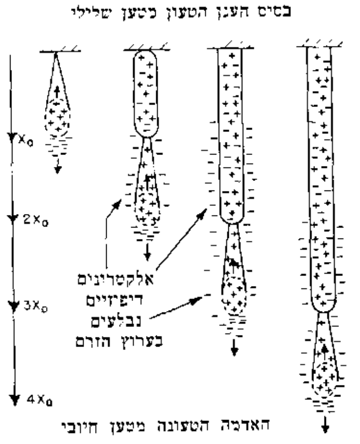
זרמים חשמליים במזג־אוויר שקט. זרם ההולכה היונית, העובר דרך יחידת־שטח אפקית, ניתן ע"י $I_0 = E(\lambda_+ + \lambda_-)$ (E — עצמת השדה, λ_+ ו־λ_- — המוליכויות הקטביות של היונים החיוביים והשליליים; ע"ע אוהם). זרם־ההולכה מכוון אל פני־הארץ, אולם היונים נישאים גם ע"י הרוח. הזרם הכללי הוא, איפוא: $I = I_0 - \varrho v$ (ϱ — צפיפות המטען המרחבי, v — מהירות הרוח). הערך הממוצע של צפיפות־הזרם הוא 2×10^{-16} אמפר/סמ"ר, והזרם הכללי — כ־10^{3} אמפר.

שדות וזרמים חשמליים במזג־אוויר סוער; מאזן חילוף המטען בין פני־הארץ והאטמוספירה. הזרם המתמיד של המטענים החיוביים עשוי לבטל את המטען השלילי שעל פני כדור־הארץ בפרק־זמן שאינו עולה על 10 דקות, ולא זו בלבד אלא שגם טיפות־הגשם נושאות מטענים חיוביים; אולם, למעשה, המטען הכללי של פני־הארץ אינו משתנה, וזאת בגלל התהליכים הבאים:



ציור 1. נתונים אפייניים של כיווני השדה החשמלי בענן, המתקבלים באמצעות הראדיו־זונדות א ו־ב

(1) הפיכת כיוון השדה החשמלי ושינוי בולט בגדלו בעת מעבר סופות־גשמים מלוות ברק או סופות־אבק. במקרים אלה השדה עפ"ר שלילי, ועצמתו מגיעה ל־10—20 אלף וולט/מ' בתחומים הקרובים לסערה עצמה. רק השדה המתלווה לסופות־שלג הוא חיובי, ואף עצמתו עשויה לקבל ערך של כ־10,000 וולט/מ'. — (2) זרמים עקב התפרקויות מקומיות נקודתיות—התורמים את החלק העיקרי של המטען השלילי לפני־הארץ. חודים הנוצרים ע"י פסגות־הרים, תרני־אניות, צמרות־עצים וכד', הנמצאים בתוך שדה חשמלי שעצמתו גבוהה (כשל ענן־סערה), גורמים להתפרקות שהיא בעלת חשיבות מכרעת במאזן־הזרימה.

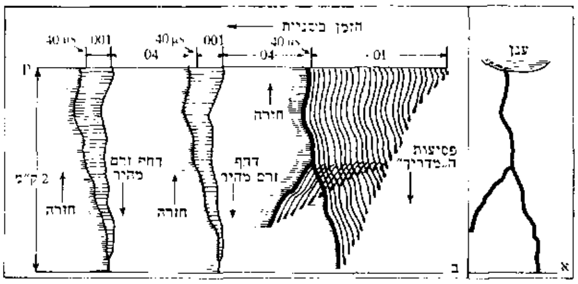


ציור 2. מכאניזם ההתפשטות (בשלבים x_0) של דחף־זרם מבסיס ענן טעון מטען שלילי. דחף של מטען חיובי נע לאורך התעלה המיוננת, ההולכת ונבנית בכיוון נגדי לו. בהגיע המטען השלילי אל פני־האדמה או קרוב אליה, נשלם יינון התעלה, והברק מתפרץ

סיכום כלל חילופי המטען

התהליך מעל לשטחי יבשה	התרומה (ב־%) למטען השלילי הכללי
א. הולכה אטמוספירית	−40
ב. משקעים	−15
ג. התפרקויות נקודתיות	+65
ד. ברקים	+15
סה"כ	+25

מעל לשטחי־ימים, שבהם סופות־הרעמים נדירות יותר ומספר ההתפרקויות הנקודתיות קטן בהרבה — מחוסר עצמים חדים —, קיים הפסד במטען שלילי, המתאזן ע"י הרוח מעל לשטחי היבשה.



ציור 3. צילום ברק בן שלושה דחפים. א — במצלמה קבועה; ב — במצלמה נעה: מימין: יצירת התעלה המיוננת; באמצע ומשמאל: דחפי זרמים מהירים

הפרדת המטענים בתוך הענן. במרבית ענני־הסערה קיים ריכוז של מטענים חיוביים P בראש הענן, ומתחתיו ריכוז של מטענים שליליים N. במקרים אחדים נתגלה ליד בסיס הענן מרכז קטן נוסף של מטענים חיוביים p. הוצעו כמה תאוריות לביאור חלוקה זו, אולם עדיין לא אומתה אף אחת מהן.

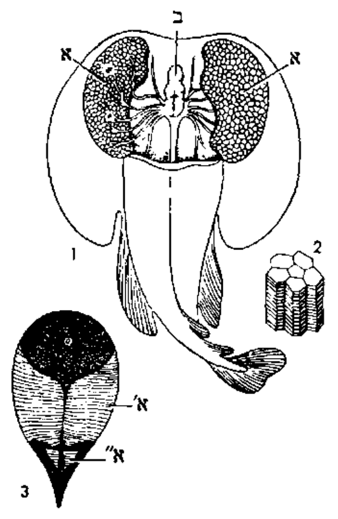
הברק. הפרדת המטענים נמשכת עד שמתהווה הפרש־פוטנציאלים שבו חלה התפרקות. הברק הנפוץ ביותר הוא התפרקות בענן: בין שכבות P לN, בין שכבות N לp, או בין שכבת N למטען מרחבי חיובי מתחת לענן; ברקים נוספים ייתכנו בין פסגת הענן לאוויר טעון שמעליו. מרבית הברקים הפוגעים באדמה מושכים מטען משכבת N אל פני־הארץ. ההתפרקות נעשית בשלבים שמירווח הזמן ביניהם הוא כ0.055 שניות. בכל שלב חודרת היוניזאציה לעומק רב יותר, כשסעיף הברק עובר דרך ה„תעלה" המיוננת שנוצרה ע"י סעיף־ברק קודם. רק במקרים שבהם מירווח הזמן גדול ביחס לזמן תהליכי המיזוג והפיעפוע, מפלס לעצמו סעיף ברק עוקב תעלה חדשה.

 וע"ע אטמוספירה, עמ' 570/1; ברק ורעם.

B. F. J. Schonland, *Atmospheric Electricity*, 1953[2]; H. R. Byers (ed.), *Thunderstorm Electricity*, 1953; J. A. Chalmers, *Atmospheric Electricity*, 1957; H. Israel, *Atmosphärische Elektrizitat*, I-II, 1957-61.

אר. כה.

חַשְׁמַל, דְּגֵי־, דגים מצויידים באיברי־חשמל מיוחדים, המשמשים בעיקר להגנה ולהתקפה. ידועים כ250 מינים מטיפוס זה, הנמנים על 7 משפחות — מהם דגי־



1. חשמלן משוייש (Torpedo marmorata): א. איבר־החשמל; ב. מוח. 2. אלקטרופלאטות של איבר־החשמל. 3. חתך־רוחב דרך זנבו של דג־החשמל Malapterurus electricus: א'. איבר־החשמל העליון; א". איבר־החשמל התחתון

ציור 1. איברי־חשמל בדגים (ציור סכמתי־למחצה)

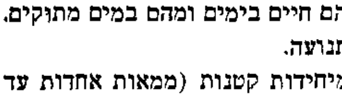


ציור 2. צילום מיקרוגראפי של חתך־אורך באיבר החשמלי של Electrophorus electricus; האלקטרופלאטות נראות בבירור

חסחוס ומהם דגי־גרם; מהם חיים בימים ומהם במים מתוקים. הם איטיים וממעיטים בתנועה.

איבר־החשמל מֻרכב מיחידות קטנות (ממאות אחדות עד אלפים אחדים) דמויות־דיסקוס, הנקראות אלקטרופלאטות. הן ערוכות בצורת עמודים — בחשמלָן (ר' להלן) במאוזן, ובשאר דה"ח במאונך, לפי סדר וכיוון שהם קבועים לכל מין. כל יחידה היא תא — בדרך־כלל תא סיבי (דומה לתא שרירי) — רב־גרעיני, שצורתו אחידה פחות או יותר בכל דה"ח. האלקטרופלאטות שקועות בתוך רקמת־חיבור קרישה ועטופות בקרום, ובכך הן נבדלות מתאי־השרירים שבסביבתם.

האיבר החשמלי מעוצבב ע"י סעיפים מֵעצבי־המוח V (n. trigeminus) וX (n. vagus). סעיפים אלה עבים מאד; הם יוצאים מתפיחה מיוחדת של המוח המָארך — אונת־החשמל. העצבים מגיעים לאיבר החשמלי מִצידו האחד — הגחוני — בלבד, וקצותיהם מסתעפים בדפנות רקמת־החיבור של האיבר; רקמת־החיבור הקרושה והאלקטרופלאטות פועלות בדומה ללוחות הנחושת והאבץ בסוללה חשמלית. הצד הגחוני של האיבר נעשה הקוטב השלילי של מערכת הזרם החשמלי; בשעת הפעלתו עובר הזרם ממנו אל צידו הגבי של האיבר.



ציור 3. דג־החשמל
Malapterurus electricus

מוצאה של רקמת האיבר החשמלי — האלקטרופלאטות — ברוב דה"ח הוא מרקמת השרירים. יוצא מכלל זה — Malapterurus, החי במים מתוקים של אפריקה הטרופית: מוצא איברו החשמלי — מתאים בלוטיים של העור, והוא טעון מטען חיובי, בניגוד לשאר דה"ח.

גם המכאניזם של יצירת הזרם החשמלי זהה ביסודו עם המכאניזם של פעולת השרירים. בשני המקרים מקור האנרגיה הוא בניתוק הקשר רב־האנרגיה שבמולקולות ATP, אלא שבשריר מתגלגלת האנרגיה הכימית, המשתחררת בניתוק זה, באנרגיה המכאנית של כיווץ סיבי האַקטו־מיוזין של השריר, ואילו באיבר החשמלי היא מתגלגלת בכוח אלקטרו־מוטורי (וע"ע אֲדֶנוֹזִין; שריר).

האיבר החשמלי תופס מקום ניכר בגופם של דה"ח, ומהווה מ10% עד 30% ממשקל הגוף כולו במינים השונים. הכוח האלקטרומוטורי (פוטנציאל־המנוחה) המופק באלקטרו־

פלאטה בודדת הוא 50—80 מילי־וולט. ע״י צירוף פעילותן של האלקטרופלאטות המרובות בדה״ח הגדולים מתהווים מתחים חשמליים גבוהים — עד 200 וולט בחשמלן ועד 800 וולט בצלופח החשמלי. עָצמת הזרמים החשמליים שונה — הכל לפי גודל הדג, מצב בריאותו והתדירות של הפעלת האיבר החשמלי. בְקֶצר מופק זרם, שעָצמתו עשויה להגיע בצלופח כדי אַמפֶּרים אחדים, בחשמלן T. nobiliana — כדי 50 אמפר. איברי־חשמל חזקים אלה יוצרים במים שדה חשמלי חזק, המשמש לדג אמצעי להימום הטרף לפני טריפתו, וכנראה גם אמצעי־הגנה.

ד״ח קטנים הם בעלי איברי־חשמל קטנים, שמורכבים ממספר מצומצם של אלקטרופלאטות ומפיקים זרם חשמלי חלש. יש מהם שפעילותם החשמלית היא קצבית־קבועה; היא נגרמת ע״י גירויים עצביים אֶנדוֹגֶניים, ואילו על גירויים חשמליים מן החוץ אין האיבר מגיב. כזה הוא מכאניזם־הפעולה של רוב דה״ת הימיים, ואילו בדגי המים המתוקים קיים גם מכאניזם המופעל ע״י גירויים חשמליים. בקצת דה״ח אפשר להשפיע על קצב פעילות האיבר החשמלי ע״י גירויים תֶרמיים, למשל ע״י צינון ראש הדג, מושב האונה החשמלית של המוח. כמו־כן רגישה הפעילות החשמלית לשינויים במוליכות החשמלית של המים שבהם הדג שט; מסתבר, שהלה חש בשינויי השדה החשמלי הנוצר בעקבות ההתפרקויות החשמליות בקרבו, אולם עדיין לא הוכר המנגנון המעביר תחושה זו.

קבוצת דגי־החשמל

משפחה	סוג	תפוצה
דגי־חסחוס Torpedinidae	חשמלן (Torpedo)	האוקיינוס השקט והאט־לאנטי, ים־התיכון, ים־סוף
Rajidae	תריסנית (Raja)	כנ״ל
דגי־גרם Mormyridae	Gymnarchus	מים מתוקים של אפרי־קה
	דג־החדק (Mormyrus)	כנ״ל
Gymnotidae	צלופח חשמלי (Electrophorus)	מים מתוקים של אמרי־קה הדרומית והתיכונה
	Gymnotus	כנ״ל
Malapteruridae	Malapterurus	מים מתוקים של אפריקה
Uranoscopidae	איצטגנין (Uranoscopus)	האוקיינוס השקט והאט־לאנטי, ים־התיכון
	Astroscopus	האוקיינוס השקט והאט־לאנטי

בתריסניות (ע״ע בַטיים) ובדגי־החדק (Mormyrus) איברי־החשמל קטנים, מונחים בצידי גבעול־הזנב ומפיקים מתח־חשמל חלש — 1—2 וולט. איברים אלה באותם דגים, וכן בצלופח החשמלי (ל׳ להלן), מתפתחים משרירי צידי־הגוף והזנב. — באיצטגניניים (Uranoscopidae) מתפתחים איברי־החשמל משרירי־העיניים ומונחים מאחורי העיניים ומפיקים זרמי־חשמל חלשים בקצב קבוע, היוצר שדה חשמלי מסביבם. הפרעות הנגרמות לזרמים אלה, כשהם פוגעים בעצמים שונים בתוך השדה, כגון בדגים אחרים וכד׳, נקלטות ע״י הדגים מפיקי־החשמל ומכַוונות את דרכם במים — מעין אלקטרו־ראדאר, הדומה לסונאר (הראדאר העל־קולי) המשמש לעטלפים (ע״ע) להכוונת טיסתם בחושך, או ל„ראדאר המכאני" של מערכת קווי־הצד בדגים (ע״ע, עמ׳ 902).

החשוב מבין דה״ח הוא הצלופח החשמלי (Electrophorus) ממשפחת Gymnotidae. איבריו החשמליים הגדולים נמצאים בזנב, התופס כ־4/5 של אורך הדג כולו; דרכם עובר הזרם החשמלי מכיוון הראש אל כיוון הזנב. — שני לו בחשיבות הוא החשמלן (Torpedo). לסוג זה ולסוגים הקרובים לו, ממשפחת Torpedinidae, איברי־חשמל דמויי־כִליה, המונחים משני צידי איזור־הראש המורחב — מן העיניים עד לחגורת עצמות־החזה. מוצאם משרירי־הזימים, ומשקלם כ־1/5 ממשקל הגוף.

בחופי א״י ידועים 3 מינים של ד״ח: (1) החשמלן העינוני (T. torpedo), המצוין ב־5 כתמים על גבו. גופו המורחב דומה ללוח עגלגל; שני סנפירי־הגב משוכים לאחור ומקומם על גבעול־הזנב, שהוא קצר ועבה ומסתיים בסנפיר. (2) החשמלן המשַׁיש (T. marmorata), הנבדל מ־(1) בצבע: גבו חום או סגול, בצורת פסים וכתמים ללא סדר מסויים. (3) החשמלן הברדלסי (T. panthera), המצוי במפרץ־אילת.



ציור 4 החשמלן משוייש (Torpedo marmorata)

מיני החשמלן — יש בהם שמגיעים לאורך של 2 מ׳ ולמשקל של 80 ק״ג. כשרם להנחית הלם חשמלי כבר היה ידוע בימי־קדם ומוזכר ע״י אריסטו ופלוּטַרכוס; הלם זה נחשב כתרופה למחלות שונות. גם לחלקי גוף החשמלן, ובמיוחד למוחו, יוחסו סגולות ריפוייות בימי־קדם וביה״ב.

R. D. Keynes, *The Generation of Electricity by Fishes* (Endeavour, XV), 1956; id., *Electric Organs* (The Physiology of Fishes, II), 1957; H. W. Lissmann, *On the Function and Evolution of Electric Organs in Fish* (J. Exper. Biol., 35), 1958; E. E. Suckling, *Bioelectricity*, 1961; J. R. Norman – P. H. Greenwood, *A Hist. of Fishes*, 398, 1963[2].

א. ב. ט.

חַשְמַל, מְכוֹנוֹת־, במובן הרחב — כל צירוף של חלקים המסוגל להפוך אנרגיה מכאנית לאנרגיה חשמלית, או להפך („ממיר־אנרגיה").

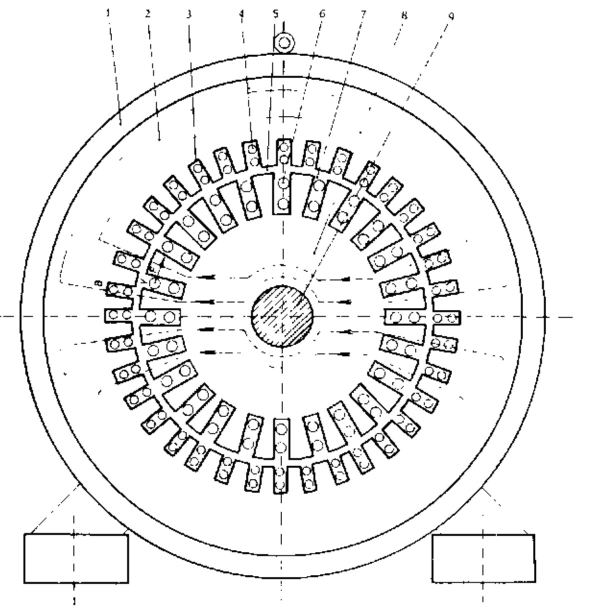
החוקים שעליהם מתבססת פעולת מה״ח מבטאים:

את הכוח (F) הפועל על מטען (q) הנתון בתוך שדה חשמלי (בעל עָצמה E):

$$\bar{F} = q\bar{E} \qquad (1)$$

את עָצמת המערבולת הנוצרת בשדה החשמלי, כשההשראה המאגנטית B משתנית עם הזמן:

$$\text{rot}\,\bar{E} = -\frac{\partial\bar{B}}{\partial t} \qquad (2)$$



ציור 1. חתך דיאגרמתי של מכונה חשמלית
1. בית־המכונה; 2 טבעת סטאטורית; 3 חריצים סטאטוריים; 4. תילי הסטאטור; 5. מירווח־אוויר; 6. תילי הרוטור; 7. חריצים רוטוריים; 8. טבעת רוטורית; 9. ציר־המכונה

את הכוח הפועל על המטען הנע במהירות מסויימת (v) בתוך שדה מאגנטי.

$$\bar{F} = q\,[\bar{v} \times \bar{B}] \qquad (3)$$

(וע״ע אלקטרוֹמַגנֶטיות).

בהתאם ל(1) אפשרית הפיכת אנרגיה חשמלית לאנרגיה מכאנית, אולם ההֶספק שניתן להמיר בשימוש בשדות חשמ־ליים אפשריים מבחינה טכנית הוא מוגבל, ולכן אף שימושו של עקרון זה מוגבל למכונות זעירות למטרות מיוחדות. לעומת־זה מתאים עקרון זה ליצירת מתחים גבוהים מאד ע״י השקעת כוח מכאני. לפי עקרון זה פועלות „מכונות־ההשפעה״ (ע״ע חשמל, עמ׳ 177/8), ששימושן העיקרי במעבדות ובבתי־ספר, הן למטרות לימוד והן למטרות מחקר.

על החוקים (2) ו(3) מושתתות מ״ח בעלות הספק ניכּר, שהן שימושיות בתעשיה ובמלאכה. כזה, למשל, הוא הגֶנֶ־רָטור החשמלי (ע״ע), ההופך אנרגיה מכאנית לזרם חשמלי. בדומה לו בנויה מ״ח, העשויה לפעול גם בכיוון ההפוך — הפיכת אנרגיה חשמלית לאנרגיה מכאנית —, מחֻלק עומד (סטאטור) ומחלק סובב (רוטור); ר׳ ציור 1, וע״ע גנרטור חשמלי, עמ׳ 102, ציור 2. הזרם הזורם בסלילי הסטאטור יוצר שדה מאגנטי, שצירוֹ מכוון ראדיאלית; זרמי הרוטור זורמים בתוך שדה מאגנטי בעל קווי־השראה מכוונים באופן ראדיאלי, ומסלולם של זרמים אלה נמצא ניצב לכיוון קווי־ההשראה. בהתאם לחוק (3), נוצר כוח הפועל על תילי הרוטור בכיוון ניצב למישור $\bar{v}$, $\bar{B}$ — הכיוון המשיק לרו־טור —, והוא מפעיל על הרוטור מוֹמנט סיבובי. בכך הושׂגה הפיכת האנרגיה החשמלית לאנרגיה מכאנית. היעילוּת של שיטה זו של המרת צורת־האנרגיה היא גבוהה ומגיעה עד ל־98%, ואף ליותר מזה.

הזרמים הסטאטוֹרי והרוטוֹרי הם, בדרך־כלל, זרמי־חילופין חד־פאזיים או רב־פאזיים. תדירותם של הזרמים הסטאטוריים (f_1) שונה, בדרך־כלל, מזו של הזרמים הרוטוריים (f_2). שתי תדירויות אלו הן הקובעות את משטר זרימת ההספק בתוך המכונה. הגודל הקובע משטר זה הוא היחס $s = f_2/f_1$ — „ההחלקה״; במקרה שהפאזות של הזרמים הסטאטוריים והרוטוריים הפוכות — s הוא שלילי. זרימת ההספק במכונה מורכבת מ3 פלגים עיקריים: א) ההספק (P_t) העובר דרך מירווח־האוויר מן הסטאטור לרוטור או להפך; ב) ההספק (P_e) היוצא מן הרוטור או נכנס אליו בצורת הספק חשמלי; ג) ההספק (P_m) היוצא מן הרוטור או נכנס אליו בצורה של הספק מכאני. ההתפלגות היא לפי הכללים:

$$\begin{aligned} P_e &= -P_t \cdot s \\ P_m &= -P_t\,(1-s) \end{aligned} \qquad (4)$$

ההחלקה היא גודל קבוע, כששתי התדירויות מוכתבות לסטאטור ולרוטור ע״י מקורות־זרם חיצונים יציבים — מכונה סינכרונית, שמהירותה הסיבובית קבועה ואינה מושפעת ממידת העמסתה. ההחלקה היא גודל משתנה, כשלפחות אחת משתי התדירויות נתונה לשינוי בהתאם לתנאים — מכונה אַסינכרונית.

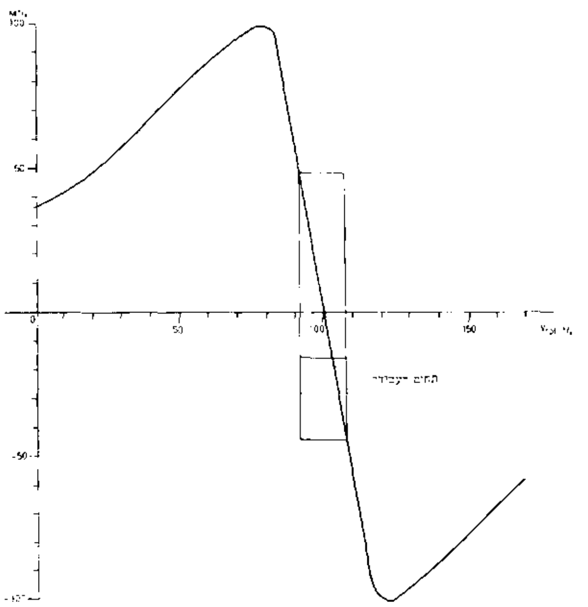
בטכניקה הרגילה מקובלת מכונה סינכרונית, שבה הרוטור מוזרם בזרם ישר: $f_2 = 0$, ולפיכך $s = 0$, $P_T = -P_m$, $P_e = 0$. במכונה זו כל ההספק העובר מן הסטאטור לרוטור הופך להספק מכאני. כיוון זרימת ההספק תלוי בתנאי עבודת המכונה. כשמפעילים בעזרת ספָּק חיצון מוֹמנט־סיבוב על ציר־המכונה בכיוון התנועה, ההספק נכנס אל הרוטור בצורה מכאנית ויוצא דרך הסטאטור בצורה חשמלית: המכונה עובדת כגֶנֶרָטור סינכרוני (ע״ע גנרטור חשמלי). כשמפ־עילים בעזרת בלם מומנט על ציר־המכונה נגד כיוון הסיבוב, ההספק נכנס לסטאטור בצורה חשמלית ויוצא מן הרוטור בצורת הספק מכאני: המכונה עובדת כמנוע סינכרוני.

במכונה האַסינכרונית בדרך־כלל התדירות הרוטו־רית (f_2) היא המשתנה, משום שהרוטור מקוצר על עצמו, ואילו הסטאטור מחובר למקור־מתח חיצון. בתנאים אלה נוצרים הזרמים בתוך הרוטור בזכות כוחות אלקטרוֹמוֹטוֹריים המושרים ע״י השטף המאגנטי שמחמת הזרמים הסטאטו־ריים, ותדירותם מושפעת ממהירות הסיבוב של הרוטור. ההחלקה s קשורה למהירות הסיבובית n של הרוטור:

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \qquad (5)$$

n_s — המהירות הסינכרונית — תלויה רק בתדירות (f_1) ובמבנה המעשי של הסטאטור. ההחלקה יכולה להשתנות בין הגבולות $+\infty$ ו$-\infty$. שני ערכים של ההחלקה, $s = 1$, $s = 0$, מהווים נקודות־מיפנה באופי העבודה של המכונה. אם $0 < s < 1$, מתקבל מ(4) לגבי $P_t > 0$: $P_e < 0$, $P_m < 0$. במקרה זה המכונה עובדת כמנוע, אולם ההספק המכאני שהיא מסוגלת להפיק הוא רק החלק $(1-s)$ של ההספק העובר מן הסטאטור אל הרוטור. החלק הנותר, $-P_t \cdot s$, הופך לחום בתוך המעגל הרוטורי.

כדי להקטין את ההפסד הזה יש להשתדל שהמכונה האסינכרונית תעבוד בהחלקה קטנה ככל האפשר; בתנאים אלה מהירות הרוטור, אע״פ שאינה קבועה, אינה שונה בהרבה מהמהירות הסינכרונית (ציור 2); גבולות שינויי ההחלקה במכונה זו הם עד 10% במכונות קטנות ועד 2% במכונות גדולות. — אם $s < 0$, מתקבל לגבי $P_t < 0$: $P_m > 0$, $P_e < 0$. המכונה עובדת כגנראטור, המקבל דרך



ציור 2. הבדלי מהירויות (M—V) במכונת־חשמל אסינכרונית

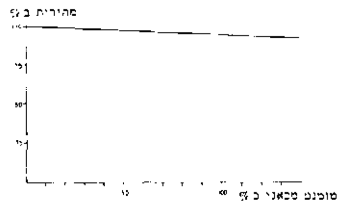
הציר את ההספק המכאני P_m, הופכת לחום במעגל הרוטורי את החלק P_e ומעבירה אל הסטאטור את ההספק P_t (בצורה של הספק חשמלי). — אם $s > 1$, מתקבל לגבי $P_t > 0$: $P_m > 0$, $P_e < 0$. במקרה זה המכונה מקבלת הספק מכאני דרך הציר, וכן עובר הספק חשמלי P_t מסויים מן הסטאטור אל הרוטור, ושניהם הופכים לחום במעגל הרוטורי. המכונה עובדת במקרה זה כבֶלם. — אם כי למכונה האֲסינכרונית אָפייני השימוש כמנוע, יש לה גם שימושים חשובים הן כגנראטור הן כבֶלם; למשל: במכשירי הֲרָמה (ע״ע) משתמשים באותה מכונה כמנוע — בהרמת העומס, כגנראטור — בהורדת העומס במהירות על־סינכרונית ($n > n_s$), וכבלם — בהורדת העומס במהירות תת־סינכרונית ($n < n_s$).

הקשר בין הרוטור המסתובב והחלקים העומדים של המעגל הרוטורי (ספק חיצון או נגָדים) מקויים באמצעות טבעות־החלקה מורכבות על הציר הרוטורי ומחוברות אל הליפוף הרוטורי. על טבעות אלה מחליקות מברשות מחומר מוליך רך (עפ״ר פחם או גראפיט או תערובת של אבקת־נחושת עם גראפיט דחוס), המעבירות את הזרם אל החלקים הקבועים של המעגל הרוטורי. לצרכי הובלת הזרמים אל הרוטור יכול לשמש גם מכשיר משוכלל יותר — קולֶקטור (או קומוטאטור): הוא בנוי בצורת תוף עשוי קטעי־נחושת (לַמֶלות) מחוזקים באופן מכאני, אולם מבודדים זה מזה; כל קטע מחובר לנקודה אחרת בליפוף הרוטורי. הקולקטור מחליק על המברשות המובילות את הזרם לרוטור. בזמן סיבוב הרוטור המברשות נוגעות בכל הקטעים בזה אחר זה, ומקום כניסת הזרם לליפוף הרוטורי משתנה מרגע לרגע. מעתה הוּתר הקשר בין התדירות בתוך הרוטור ובין התדירות שמתוצה לו, באופן שניתן לחבר סטאטור ורוטור לאותו מקור, ובכל־זאת לווסת את המהירות הרוטורית בגבולות רחבים. זוהי התכונה האָפיינית של מכונות־הקולֶקטור, ומכאן שימושן הרב.

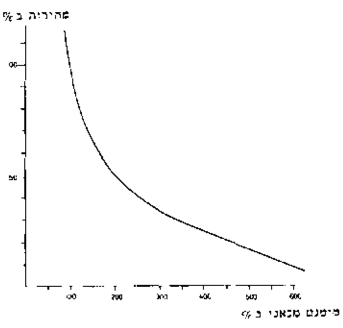
מכונת־הקולקטור השימושית ביותר היא העוֹבדת בזרם ישר: התדירות בסטאטור ובמעגל הרוטורי החיצון היא אפס; ומכאן: $s = f_2/f_1 = \infty$, ולגבי $P_t = 0$: $P_e = -P_m$.

במקרה זה אין חילופי הספק בין סטאטור לרוטור, וכל האנרגיה המכאנית הופכת לאנרגיה חשמלית במעגל הרוטורי. לסטָטור נותר רק תפקיד של עירור השטף המאגנטי.

החיבור הסטאטורי יכול להתבצע בשני אופנים: (א) ע״י חיבור הסטאטור והרוטור בהקבלה (shunt connection) — שינוי עצמת־הזרם במעגל הסטאטורי גורם לשינוי המתח הרוטורי אם המהירות נשמרת קבועה, או לשינוי המהירות אם מופעל על הרוטור מתח קבוע. מוֹמֶנט־הסיבוב המופעל על ציר־המכונה אינו משפיע כמעט על המהירות הרוטורית, בתנאי שהמתח המופעל על הרוטור נשמר קבוע (ציור 3). — (ב) ע״י חיבור סטאטור ורוטור בטור (series connection) — הזרמים במעגל הסטאטורי ובמעגל הרוטורי זהים. כל שינוי בעומס גורם לשינוי בשטף המאגנטי הנוצר על־ידי הסטאטור. התוצאה היא תלות חזקה של המהירות בעומס (ציור 4).



ציור 3. חיבור בהקבלה: תלות המהירות במומנט־הסיבוב במכונת זרם ישר



ציור 4. חיבור בטור: תלות המהירות במומנט־הסיבוב במכונת זרם ישר

יש גם אפשרות של ציוד הסטאטור בליפוף כפול, כשחלק מחובר עם הרוטור בהקבלה וחלק מחובר בטור (עירור מעוֹרב).

נוסף על המרת אנרגיה יכולה מכונת־קולקטור למלא גם תפקידים אחרים. ע״י תוספת מברשות בריחוק של 90° מציר המברשות הרגילות אפשר להקנות למכונה זו תכונות של מַגבר (amplydine), המסוגל להגביר זרם מינימאלי בקנה־מידה גדול מאד ע״ח האנרגיה המכאנית הנמסרת לציר. כמו־כן יכולה מכונה זו לשמש כגנראטור לזרם קבוע ומתח משתנה (metadine), שהוא שימושי במיוחד למטרות ריתוך בעזרת קשת חשמלית.

R. Richter, *Elektrische Maschinen*, I-IV, 1951²–1954²; B. Adkins – W. J. Gibbs, *Polyphase Commutator Machines*, 1951; B. Adkins, *The General Theory of Electrical Machines*, 1957; C. C. Libby, *Motor Selection and Application*, 1960; G. W. Heumann, *Magnetic Control of Industrial Motors*, I-III, 1961; A. E. Fitzgerald – C. Kingsley, *Electric Machinery*, 1961²; A. F. Puchstein, *The Design of Small Direct-Current Motors*, 1961; Th. Boedefeld – H. Sequenz, *Elektrische Maschinen*, 1962⁶.

י. גא.

חַשְׁמַלִּי, כֹּחַ, שם כולל לצורות השימושיות של אנרגיה חשמלית: הפקתה בתחנות ומערכת המיתקנים המיוחדים לאספקתה לצרכנים. הכה״ח מסופק בצורת זרם חשמלי באמצעות רשת של מוליכים מתכתיים. הפקת זרם חשמלי ואספקתו הסדירה נעשו במאה ה20 אחד היסודות שעליהם מושתתים החיים של החברה הטכנולוגית המודרנית.

וע״ע ח ש מ ל.

י י צ ו ר. אפשרויות של השימוש בחשמל כמקור־אנרגיה

היו מוכרות החל מהשליש האחרון של המאה ה19. ב1879 הופעלו פנסי־תאורה לפי שיטת בְּרַש (Brush), וב1880 התקין תומס א. אֶדיסון (ע"ע) גֶנֶראטורים קטנים לייצור חשמל להארת מקומות ציבוריים באמצעות נורות־להט (ע"ע גנרטור חשמלי, עמ' 102, ציור 1).

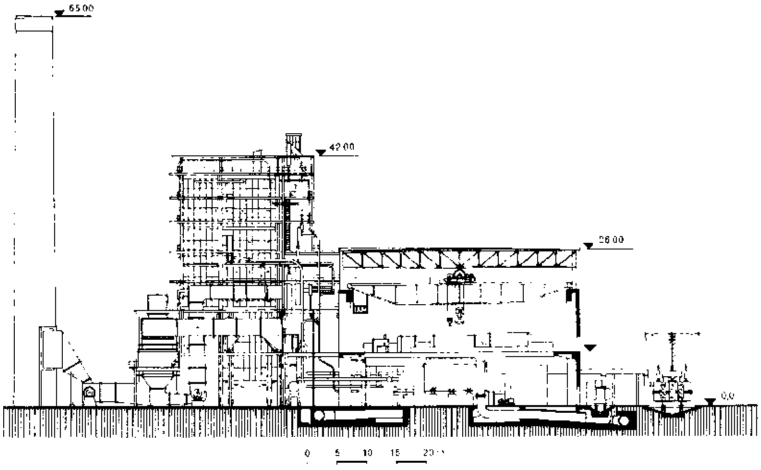
החברה הראשונה שייצרה חשמל בתחנת כוח מרכזית לשם אספקתו לצרכנים היתה Edison Electric & Light Co., שנוסדה ע"י אדיסון ב1882 בניו־יורק. תחנה זו כללה 6 גנראטורים בעלי הספק של 120 קילוואט כל אחד, והזרם סופק למאור ל59 צרכנים, שישבו בראדיוס של פחות מ2 ק"מ מהתחנה. ב1900 כבר נמצאו 76 „תחנות־כוח גושיות" במתכונת התחנה הראשונה, ועד מהרה הוחל בשימוש באנרגיה החשמלית גם להנעת מנועים בתעשיה. 12 המנועים הראשונים, שכל אחד מהם היה בעל 65 כ"ס, הורכבו במפעל־טכסטיל בקרולַינה הדרומית. — להפעלת הגנראטורים בימים ההם השתמשו במכונות־קיטור בעלות בוכנה, במנועים לבעֵרה פנימית ובכוח הידרולי. ג'. וֶסטינגְהָאוז (ע"ע) וחבריו לעבודה פיתחו את הטראנספורמאטור הראשון (1886), שאיפשר שינויי־מתח והעברת זרם למרחקים גדולים במתחים גבוהים. שטחי אספקת הכוח ומספר הצרכנים שקיבלו זרם מאותה תחנה גדלו, ועמם גדלה יכולת התחנות ועלתה יעילותן, ותוך 10 שנים ירדו מחירי החשמל ב75%. — בתקופה שמהתחלת המאה ה20 עד פרוץ מלחמת־העולם I הורכבו טורבינות־הקיטור הראשונות, שבאו במקום מכונות־הקיטור בעלות הבוכנה. ההתפתחויות במיתקנים להעברת החשמל ולחלוקתו איפשרו בניית תחנות־כוח בין־איזוריות גדולות, שהוקמו ליד מקורות־אנרגיה מסוג מפלי־מים, מיכרות של פחם באיכות נמוכה (אולם מתאימה לייצור זרם בלי הוצאות תובלה) ובארות נפט וגאז. ממלחמת־העולם I ואילך מתפתח משק הח' בקצב מהיר. הולך וגדל הספק תחנות־הכוח, ובעקבות התקדמות המחקר הטכנולוגי־מדעי הולכים ומשתפרים תנאי התיפעול ויעילות ניצול האנרגיה. צריכת האנרגיה התֶרמית (קיטור) לייצור של קוט"ש חשמל ירדה מ5,000 קלוריות ב1930 ל2,700 קלוריות ב1960. הממדים של משק־החשמל מתרחבים והולכים. ייצור החשמל נעשה ענף תעשייתי בעל משקל רב ביותר בכלכלתה של כל מדינה מתקדמת מבחינה טכנולוגית.

ייצור החשמל בעולם בשנים האחרונות מסתכם כדלקמן:

טבלה 1

שנה	מיליארד קוט"ש
1948	809.7
1953	1,267.2
1958	1,908.0
1959	2,098.2
1960	2,299.9
1961	2,453.5
1962	2,564.2

מיפנה מהפכני חל ב1956 עם הפעלת תחנת־הכוח הגרעינית הראשונה — המספקת 65 מֶגאוואט — בקולדר הול (Calder Hall) בבריטניה; וע"ע גרעינית, אנרגיה (כרך־מילואים).



ציור 1. סכמה של תחנת־כוח תרמית (140 מגאוואט)
מימאל לימין: ארובה; דוד־קיטור; טורבינה עם גנראטור ומעבה (עגורן;
מעליהם: שַנאי־ראשי ושנאֵי־עזר (ברשותם האדיבה של Sulzer Bros.)

לאחרונה הוחדרו עקרונות האוטומאציה גם לתיכנון תחנות־הכוח במגמה להוציא במידת האפשר את הגורם האנושי מתיפעולן.

כל תחנת־כוח כוללת את היחידות הבאות: (א) מיתקנים לאגירת החמרים מספקי האנרגיה שממנה ניזונה התחנה ולהובלתם — מכָלי־דלק על משאבותיהם, מחסני־פחם, עגורנים וסרטים נעים או מובילים אחרים להעברתו, סכרים ואגמי־צבירה וכו'; (ב) מיתקנים להפיכת האנרגיה הניזונה לאנרגיה קינֶטית של ציר מסתובב — דודי־קיטור וטורבינות, מנועי־דיזל, טורבינות־גאז, טורבינות הידרוליות וכו'; (ג) מיתקנים להפיכת האנרגיה של ציר מסתובב לחשמל: גנראטורים; (ד) מיתקני ויסות, בַקָרה ופיקוד; (ה) מיתקנים לטראנספורמאציה ממתח הגנראטור למתח של קווי־ההולכה.

תחנות־הכוח ניתנות לסיווג מבחינת צורת האנרגיה הניזונה והתהליכים האנרגטיים להפקת הח'. השוני העקרוני שבין סוג לסוג מתייחס ליחידות המתוארות לעיל בסעיפים (א) ו(ב).

I. תחנות־כוח קונוֶנציונאליות.

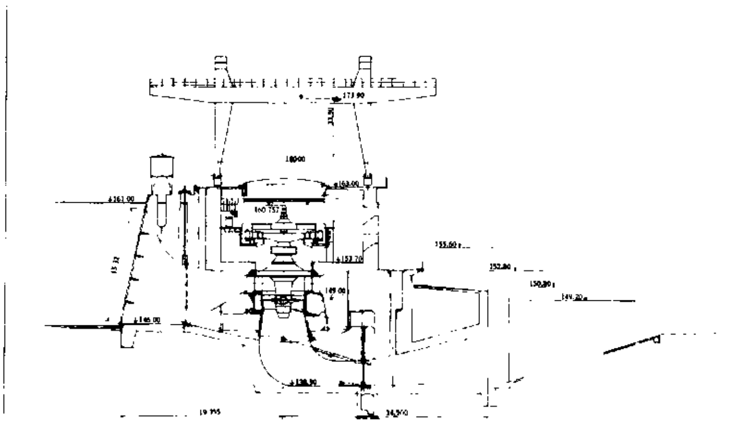
(א) תחנות־כוח תֶרמיות הן המקור של כ70% מכלל ההספק המותקן העולמי.

(1) תחנות־כוח בעלות טורבינות־קיטור: ע"י שריפת דלק מוצק או נוזל או גאזי בדוד־קיטור נהפכת האנרגיה הכימית של הדלק לאנרגיה תֶרמית של גאז לוהט; היא מועברת למים ונהפכת לאנרגיה קינֶטית של קיטור, המַקנה לציר הטורבינה אנרגיה קינטית סיבובית, שבעזרתה מונע הגנראטור החשמלי. לפי שיטה זו בנוי הרוב המכריע של תחנות־הכוח התרמיות; ההשקעות בהן הן גבוהות־יחסית, אבל הדלק להפעלתן זול יותר.

(2) תחנות־כוח של מנועי־דיזל: ע"י שריפת דלק נוזל בתוך הצילינדר נהפכת האנרגיה הכימית של הדלק לאנרגיה תֶרמית של גאז לוהט דחוס, המקנה לבוכנה אנרגיה

טבלה 2. ייצור חשמל לפי יבשות ולפי הארצות העיקריות (1962)

יבשות וארצות	ייצור (במיליארדים קוט"ש)	% של כלל־הייצור	אוכלוסיה (במיליונים)	ייצור שנתי לנפש (בקוט"ש)
אפריקה	43.7	1.7	250.4	175
אפריקה הדרומית	26.1	1.0	16.6	1,569
ארצות אחרות	17.6	0.7	233.8	75
אמריקה הצפונית	1,086.6	42.4	276.5	3,930
אה"ב	946.9	36.9	186.6	5,075
קאנאדה	117.0	4.6	18.6	6,290
אמריקה התיכונה	22.7	0.9	71.3	318
מכסיקו	12.5	0.5	37.2	336
ארצות אחרות	10.2	0.4	34.1	299
אמריקה הדרומית	58.6	2.3	152.7	383
ארגנטינה	11.6	0.5	21.4	539
בראזיל	26.4	1.0	75.0	351
ארצות אחרות	20.6	0.8	56.3	366
אסיה (בלי בריה"מ)	228.7	8.9	1,691.4	135
יאפאן	136.1	5.3	94.9	1,434
הודו	24.5	1.0	452.0	54
סין	28.0	1.1	700.0	40
ישראל	2.8	0.1	2.3	1,214
ארצות אחרות	37.3	1.4	442.2	84
אירופה (בלי בריה"מ)	762.3	29.7	433.0	1,761
אוסטריה	17.8	0.7	7.1	2,498
איטליה	63.1	2.5	50.2	1,257
בלגיה	16.4	0.6	9.2	1,770
בריטניה	151.8	5.9	53.4	2,840
גרמניה המערבית	126.6	4.9	56.9	2,222
גרמניה המזרחית	42.6	1.7	17.1	2,492
הולאנד	18.2	0.7	11.8	1,544
הונגאריה	8.5	0.3	10.1	843
יוגוסלאוויה	10.8	0.4	18.9	573
נורווגיה	37.7	1.5	3.6	10,346
ספרד	21.8	0.8	30.8	709
פולניה	32.4	1.3	30.3	1,069
צ'כוסלובאקיה	26.4	1.0	13.9	1,905
צרפת	83.1	3.2	47.0	1,767
רומניה	9.6	0.4	18.7	512
שוודיה	39.8	1.5	7.6	5,268
שוויץ	21.3	0.8	5.7	3,771
ארצות אחרות	23.0	0.9	36.2	635
בריה"מ	346.0	13.5	221.5	1,562
אוסטרליה	25.6	1.0	10.7	2,389
אוקיאניה	38.3	1.5	45.2	848
סה"כ עולמי	2,564.2	100.0	3,070.6	835



ציור 2. סכֵמה של תחנת־כוח הידרולית בעלת שלוש טורבינות־קפלן (ברשותה האדיבה של Neyrpic [גרנובל])

קינטית; ע"י העברה מכאנית נהפכת זו לאנרגיה קינטית סיבובית של ציר הצמוד לציר הגנראטור. תחנות אלה ניתנות להפעלה מיידית, ומשום כך הן עשויות לשמש כתחנות רזרוויות או לכיסוי ביקוש השיא. במיתקנים אלה ניתן להשתמש גם באיזורים צחיחים, שבהם קיימת בעיית מי־קירור. ההשקעות הן נמוכות־יחסית בהשוואה להשקעות בתחנות בעלות טורבינות־קיטור, אבל תיפעולן יקר יותר בגלל מחיר הדלק הגבוה־יחסית.

(3) תחנות־כוח בעלות טורבינות־גאז: ע"י שריפת דלק נוזל או גאזי נהפכת אנרגיה כימית לאנרגיה תרמודינאמית של גאז לוהט דחוס, ובשלב שלאחר־מכן — לאנרגיה קינטית של הגאז, המַקנה לציר הטורבינה הצמוד לציר הגנראטור אנרגיה קינטית סיבובית. ההשקעות ותנאי־התיפעול דומים לאלה של תחנות־דיזל, וכן גם אפשרויות־השימוש.

(ב) **תחנות־כוח הידרוליות** מספקות כ־30% מכלל ההספק המותקן העולמי. ההשקעות בהתקנתן הן גבוהות, אולם לעומת זה יציאות התיפעול הן קטנות.

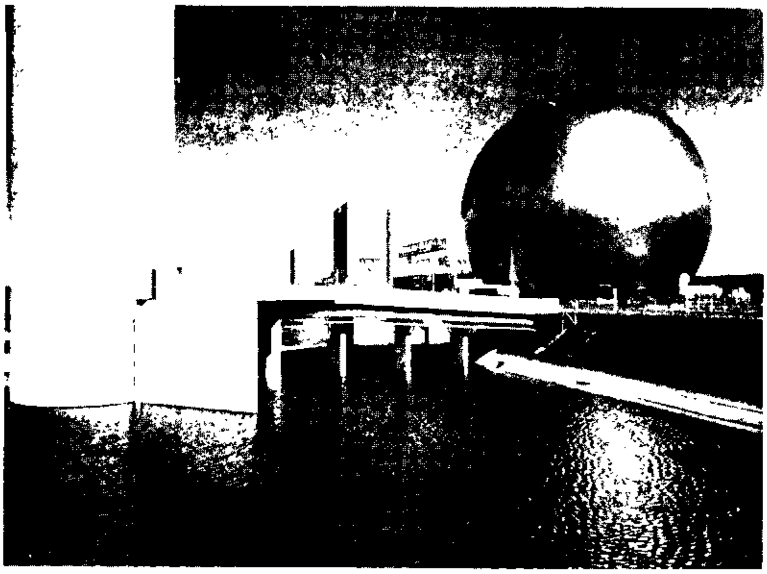
(1) תחנות־ייצור: אנרגיה פוטנציאלית או קינטית של המים נהפכת לאנרגיה קינטית של זרימה המַקנה לציר הטורבינה הצמוד לציר הגנראטור החשמלי אנרגיה קינטית סיבובית.

(2) תחנות־אגירה: בשעות צריכת־השפל, כשמצוי עודף של הספק בתחנות־הייצור השונות, מנצלים אותו להפעלת משאבות המעבירות את המים ממקווה־מים תחתון לאגם־אגירה עליון; בשעות־השיא זורמים המים בכיוון הפוך דרך טורבינות, המפעילות גנראטורים חשמליים. במשך תקופת האגירה נהפכת האנרגיה החשמלית לאנרגיה קינטית של ציר־משאבה מסתובב, ולאחר־מכן — לאנרגיה קינטית של זרם־מים, ובשלב שלאחריו — לאנרגיה פוטנציאלית; בתקופת התיפעול כתחנת־ייצור נהפכת האנרגיה הפוטנציאלית לאנרגיה קינטית של מים זורמים, המקנים אנרגיה קינטית סיבובית לציר הטורבינה ולציר הגנראטור הצמוד אליו. מפעל־אגירה מסוג זה — שהוא הגדול בעולם — נחנך ב־1964 בוויאנדן (Vianden) על נהר אור בלוקסמבורג; הספק הטורבינות הוא 900 מגאוואט, והעומס המותקן של המשאבות — 630 מגאוואט. המפעל מזין זרם בשעות־שיא לתוך רשתות החשמל של לוקסמבורג, בלגיה, צרפת וגרמניה.

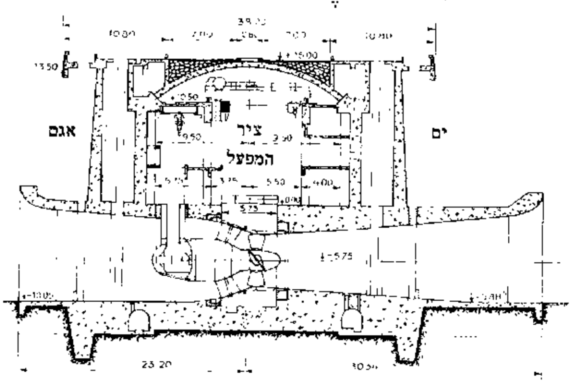
II. תחנות־כוח לא־קונוונציונאליות.

(א) **תחנות־כוח גרעיניות**: החום המתהווה בעקבות פיצול הגרעין מועבר לקיטור באמצעות מחליף־חום; הקיטור פועל בדומה למתואר בIא(1). לפי שעה עדיין אין התחנות הגרעיניות יכולות להתחרות מבחינה משקית בתחנות קונוונציונאליות בגלל ההשקעות הגבוהות שהן דורשות. ב־1964 היו בעולם כ־5,000 מגאוואט מותקנים בתחנות־כוח גרעיניות, שהן פחות מ־1% מההספק העולמי המותקן.

(ב) תחנת־כוח ראשונה המופעלת ע"י **הגאות והשפל** (ע"ע) של הים הולכת ונבנית בשפך הנהר ראנס (Rance) בצרפת. האנרגיה הקינטית של זרימת מי־ים — בשעת הגאות לתוך אגם־האגירה, ובשעת השפל מן האגם לים — מקנה לציר הטורבינה הצמוד לציר הגנראטור החשמלי אנרגיה קינטית סיבובית. היחידה מסוגלת להסתובב בשני הכיוונים. ההספק המותקן הוא 340 מגאוואט.

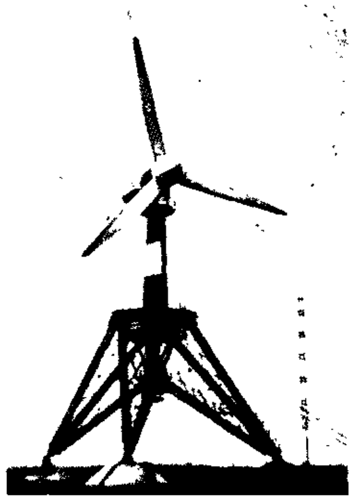


ציור 3. תחנת־כוח אטומית (שינון, צרפת): המיבנה הכדורי של המיתקן E.D.F.1 (70 מגאוואט); מאחוריו: בניין המיתקן E.D.F.2 (200 מגאוואט) (ברשותו האדיבה של ה־French Technical Bulletin)



ציור 4. סכֵמה של תחנת־כוח המופעלת ע"י גאות־ושפל בשפך הנהר ראנס

(ג) תחנות-כוח אוירודינאמיות מופעלות ע"י זרימת האוויר (רוחות). היחידה הגדולה ביותר שנבנתה עד עכשיו היא בעלת הספק של 1,600 קילוואט. אין סיכויים רבים לחדירת יחידות אלה למשק החשמל, משום שהמפעיל אינו שולט בתיפעולן.



ציור ה. דינאמו מופעל בכוח הרוח

(ד) בלוּוינים (ע"ע חלל, טיסה אל ה-) מותקנות סוללות, ה-הופכות את קרינת השמש באופן ישיר לחשמל לצרכי הפ-עלת מיתקני האיתות, הניווט והמדידה החש-מליים והאלקטרוניים של הלווין.

III. שיטות נסיוניות.

(א) ידועים שני נסיונות להפקת חשמל ע"י ניצול הפרשי-טמפרטורה בין שכ-בות שונות בימים: האחד בים הקאריבי והשני באביג'אן באפריקה המערבית. שני הנסיונות הוכיחו את נכונותו התֵאורטית של הרעיון, אבל הם נכשלו בגלל קשיים טכניים של בניית מיתקן שחלקו שט על פני הים וחלקו טובל בו.

(ב) נמשכים הנסיונות לנצל את קרינת השמש לייצור חשמל.

(ג) נבנו סוללות כימו-חשמליות, ההופכות את האנרגיה המשתחררת בחימצון דלק (מימן) באופן ישיר לאנרגיה חשמלית. לפי שעה הניצוֹלת של מיתקנים אלה עדיין נמוכה.

(ד) נבנו מיתקנים נסיוניים, בעיקר באיטליה, לניצול חום האדמה (אנרגיה גֵאוֹתֶרמית).

(ה) מיתקנים בקני-מידה מעבדתיים מנצלים את האנרגיה של גאז מיונן (פלאסמה) בטמפרטורה גבוהה, הזורם בשדה מאגנטי (שיטה מאגנֶטודינאמית).

רוב תחנות-הכוח מוקמות במיוחד לשם הפקת חשמל בלבד. אולם יש גם תחנות-כוח שבהן משולבת הפקת החשמל בתפקידים שונים אחרים, שהם לפעמים העיקר. כאלה הם, למשל: מפעל אֶגליזאו (Eglisau) — המנצל את המים המוז-רמים דרך מיתקן להסדרת הרינוס לשם מניעת שטפונות; סכר אסואן במצרים — שנועד להשקאה, והמים הזורמים דרך פתחיו ינוצלו להנעת טורבינות; אותו שימוש נעשה במי רשות עמק טֶנסי (ע"ע), שמיתקניה נועדו להשקאה ולמניעת סחף ושטפונות; תחנת-הכוח באילת, שנועדה גם להמתקת מי-ים; וכן תחנות-כוח משולבות לאספקת חשמל וקיטור.

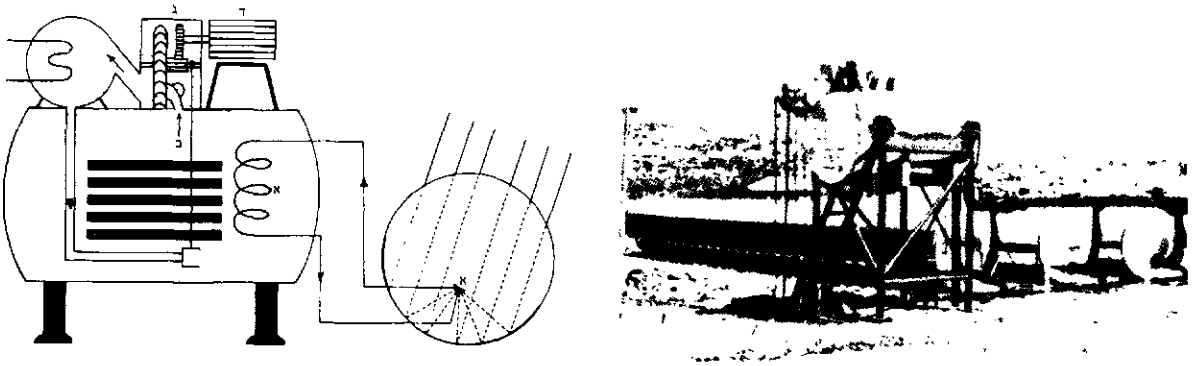
יש תחנות-כוח שאינן פועלות כיחידות-ייצור עצמאיות, אלא מפיקות חשמל כתוצרת-לוואי של תהליכים תעשייתיים אחרים; הן מנצלות, למשל, את החום של שריפת אשפה עירונית או את הגאזים החמים הנפלטים מתנורים רמים, שחומם מתבזבז, כרגיל, ללא תועלת.

ל. י. ש.

חלוקה ואספקה של חשמל (חוא"ח). האנרגיה החשמלית, המיוצרת בתחנת-כוח חשמלית, טעונה הסדרים טכניים ומינהליים לשם הולכתה-למרחקים וחלוקתה לצרכנים. גודל ההספק שיש להעבירו, המרחק ומטרת השימוש — הם התנאים הקובעים את בחירת סוג הזרם, גודל המתח, הולכה בקווים עיליים או בכבלים וכו'.

חוא"ח **כשירות ציבורי** התחילה בסוף המאה ה19, תחילה בזרם ישר ובמתחים נמוכים (65—110 וולט), והיתה מיועדת למיבנים מועטים ולצרכי תאורה בלבד. אורך רשת-האספקה ממקום הייצור עד מקום הצריכה הצטמצם למאות ספורות של מטרים. השיטה המקורית היתה דו-מוליכית, ובה איבודי ההספק ($\Delta P = I^2R$; I — עָצמת-הזרם ברשת; R — התנגדות הרשת) גדולים. לאחר מכן הנהיג ת. אדיסון (ע"ע) שיטה תלת-מוליכית ע"י הכנסת מוליך שלישי ניטראלי בין שני המוליכים הראשונים, ועי"כ איפשר העברת אנרגיה חשמלית למרחקים גדולים יותר, ואף לשכונות שלימות ולתאורת רחובות. השיטה הורחבה לאחר מכן אף לרבת-מוליכים.

ב1884 הוחל באיטליה בשימוש בזרם-חילופין עם הקמת רשת חד-פזית בין הערים לַנצו וטורינו במתח של 2 קילו-וולט, תוך שימוש ראשוני בשַנַאי (ע"ע). זרם כזה מסופק עוד היום לכלי-תחבורה חשמליים רבים. מיפנה מכריע בחוא"ח חל עם הכנסת גנראטור תלת-פאזי ורשת תלת-פאזית לשימוש בגרמניה ב1891. שיטה זו יעילה ונוחה, והיא עתה הנפוצה ביותר בעולם. בדרך-כלל היא פועלת בזרם-חילופין בתדירות של 50—60 הֶרץ.



ציור 6. גנראטור חשמלי מופעל ע"י אנרגיית השמש (פותח בישראל). מימין — מראה כללי; משמאל — סכמה של פעולתו. קרני-השמש מתקבצות במוקד של מראה קעורה, שהוא חלק של אלמנט-חימום (א), המחמם את המים (ב) ומאדה אותם. אדי-המים מסובבים טורבינה (ג), וזאת מפעילה את הגנראטור (ד). אדי-המים מתעבה אחרי השימוש בכלי-קירור (למעלה, שמאל) ויחזר לכלי-החימום. הפסים השחורים מציינים מקלות לאיחסון-חום

טבלה 3

המתחים השכיחים בארצות שונות

הארץ	מתחים תקניים בקווים עיליים (בקילו־וולט)
אה"ב	0.12; 0.22; 0.44; 4.2; 12; 22; 34.5; 46; 69; 115; 138; 161; 230; 400
צרפת	0.23; 0.40; 1; 3.2; 5.5; 10; 15; 22; 30; 45; 60; 75; 90; 100; 150; 220; 380
אנגליה	0.23; 0.4; 11; 22; 33; 66; 80; 110; 132; 165; 220; 380
שוויץ	0.23; 4.0; 6.4; 7.7; 8.8; 11; 19; 37; 50; 64; 110; 150; 220
ישראל	0.23; 0.4; 3; 6; 10; 13.2; 22; 33; 60; 110; 150

השימוש בקווי־צימוד וההובלה במתח גבוה איפשרו העברת אנרגיה חשמלית בכמויות גדולות למדי מתחנות־הכוח הצמודות למקורות־האנרגיה הטבעיים — כגון מפלי־מים, מכרות־פחם, בארות נפט או גאז — למקומות הצריכה: לאיזורי־ישוב, לערים ולמפעלי־תעשיה, המרוחקים מן התחנות מאות ק"מ. מערכות אספקה בזרם ישר אינן צריכות לקיים אלא שיעור־מתח שווה והתאמה בין הקטבים; ואילו החלוקה בזרם־חילופין דורשת שיעור־מתח שווה, תדירות שווה והתאמה בין הפאזות. מטרת העלאת המתחים בקווי־חשמל היא להקטין את הפסדי האנרגיה (ΔP) של ההספק (P) המועבר ברשת; ההפסד פרופורציוני־בהיפוך לחֶזקה השניה של שיעור מתח־העבודה (V) של הקו ושל מקַדֵם־ההֶספק ($\cos\varphi$ — מקדם המופיע באספקת החשמל ע"י זרם־חילופין):

$$\Delta P = \frac{P^2R}{V^2\cos^2\varphi}$$

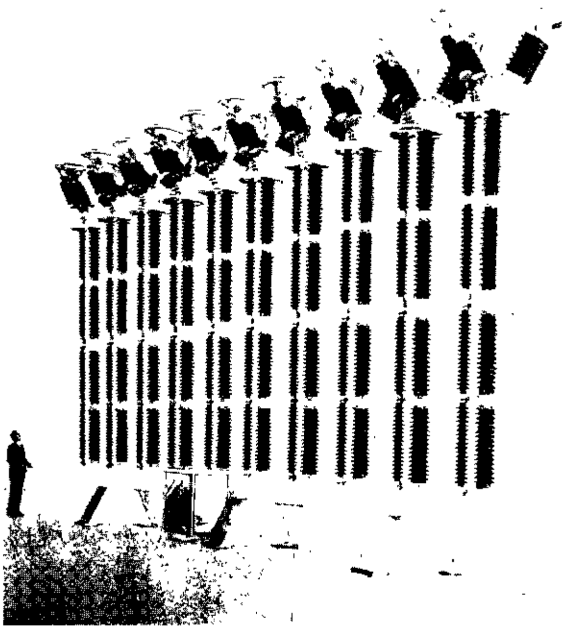
טבלה 4

ההספק המשקי בתלותו בארכו ובמִתחו של הקו

מתח (בקילו־וולט)	הספק (במֶגאוואט)	אורך הקו (בק"מ)
380	150	700
220	60	300
110	25	100
60	10	70
35	10	35
20	3	10
10	3	6
0.4—0.13	0.2	0.5

להעברת האנרגיה במתחים גבוהים מאד משתמשים בעיקר בקווים עיליים. גבול המתח הגבוה של קווים עיליים נקבע ע"י מתח הקרינה המופיעה בהם והתלויה בקוטר של תילי הקו (ע"ע חשמליים, מוליכים ומבדדים). — בעקבות הקמת תחנות־כוח בהֶספקים גדולים והצורך בהעברת אנרגיה זו למקומות מרוחקים, הוצע לאחרונה להעלות את המתח ל750 קילו־וולט, ואף ל1,000 קילו־וולט; קו במתח של 765 קילו־וולט הולך ונבנה (1964) בקאנאדה.

עקב הקשיים הטכנולוגיים בייצור ציוד חשמלי מתאים למתחים האלה, נעשו נסיונות בהעברת האנרגיה בזרם ישר



ציור 7 מפסיקי־זרם של קו מתח גבוה (765 קילו־וולט)

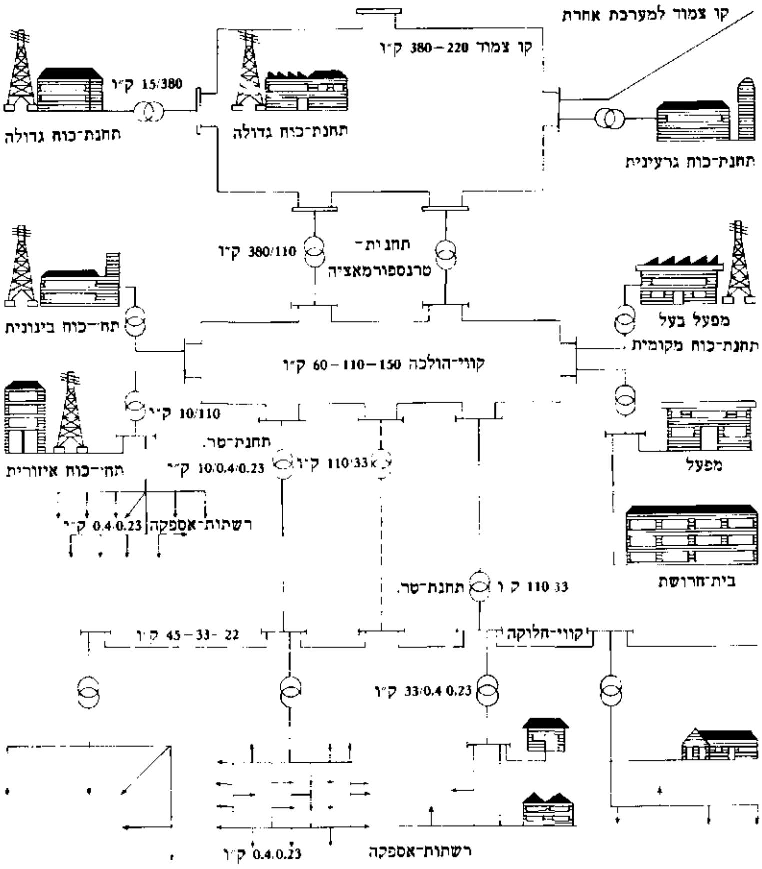
במתח גבוה. קו הצימוד או ההולכה בזרם ישר בנוי כדו־מוליכי; אפשר לבנותו גם כחד־מוליכי, כשהאדמה או מי־הים משמשים כאחד מן המוליכים. שיטת הזרם הישר נוחה משיטת זרם־חילופין, משום שניתן להנמיך את מתח־העבודה לגבי הֶספק נתון וההפסדים קטנים יותר, וכן מבחינת הסינכרוניזאציה, שהרי קיימת כאן אי־תלות בין מערכות צמודות זו לזו.

העברת האנרגיה בקו מתח גבוה לזרם ישר נתאפשרה הודות לפיתוחו של האינוֶרטור — מכשיר ההופך את הזרם הישר במתח גבוה לזרם־חילופין. קווים מסוג זה נבנו לאחרונה בין מערכת־החשמל שבצרפת לבין מערכת־החשמל שבאנגליה, וכן בין שני האיים של ניו־זילנד. קווים אלה הותקנו למתחים של 125–150 קילו־וולט ולזרם בעָצמה של 800 אַמפֶר.

ברשתות עיליות של קווים במתח גבוה מאד מוחזקים תיליהן ע"י מַבדדים (ע"ע חשמליים, מוליכים ומַבדדים). במוליכים מבודדים (כבלים) משתמשים ברשתות תת־קרקעיות, המופעלות במתחים עד 350 קילו־וולט. ההשקעות הגבוהות מגבילות את השימוש באלה למקרים מיוחדים ולמרחקים קטנים.

רשתות־החשמל מצויידות באביזרים ובמיתקנים לשם הבטחת אספקת־חשמל סדירה והגנתה מפני הפרעות הנגרמות ע"י גורמים חיצונים ותקלות או קילקולים של חלקי־המערכת. קווי צימוד או הובלה במתח גבוה מוגנים ע"י ממסרי־מרחק, המותאמים להתנגדות ההשראתית של הקו והפועלים כשבַקו מופיעה תקלה. כמו־כן מוגנים קווים אלה בממסרי־הֶספק, הפועלים בהופעת הספק־יתר במערכת, בדומה לכליא־ברק (ע"ע ברק ורעם, עמ' 930). תחנות הטראנספורמאציה מוגנות ע"י ממסרים דיפרנציאליים, כליאי־ברק, ממסרי־הספק וממסרים למתח־פחת. השנאים עצמם מוגנים ע"י ממסרים תֶרמיים וממסרי־בוכהולץ.

את המתחים של 6, 10 או 15 קילו־וולט, המופקים בתחנות־הכוח, משנות תחנות־הטראנספורמאציה הראשיות למתחים הגבוהים השימושיים המקובלים ביותר: 220—380 קילו־



ציור 8. סכֵמה של רשת־המיתקנים להספקת־החשמל מתחנת־הכוח עד הצרכן הפרטי (ברשותה האדיבה של Sprecher u. Schuh)

וולט — לקווי־הצימוד המחברים את תחנות־הכוח לשם עבודה מקבילה; הן מזינות מרכזי־טראנספורמאציה איזוריים וקווי־הולכה במתחים של 60—110—150 קילו־וולט. בין קווי־ההולכה ורשתות האספקה לצרכנים נמצאות, בדרך־כלל, שתי דרגות־טראנספורמאציה: תחילה למתחים גבוהים של 6, 15, 22, 33 או 45 קילו־וולט, ואח״כ ל־0.23—0.4 או ל־0.11—0.22 קילו־וולט, שהם מתחי־הצריכה הרגילים.

הצרכן הביתי, המסחרי והתעשייתי ניזון עפ״ר מרשת במתח נמוך של 0.23—0.4 קילו־וולט, שהוא המתח הסטאנדארטי המקובל בארצות־אירופה, וכן בישראל. מפעלים בעלי ביקוש גדול וצריכה מרובה ניזונים במתחים גבוהים (לפעמים 66 וגם 110 קילו־וולט) עד לתחנות הטראנספורמאציה האינדיווידואליות שלהם.

מפעלים תעשייתיים, המצויידים במנועים חשמליים בעלי הספק שמעל ל־100 כ״ס, ניזונים במתח גבוה של 6—10 קילו־וולט; שיטה זו היא חסכונית מבחינת צימצום הפסדי טראנספורמאציה והעברה ושיעור ההשקעות בציוד בהשוואה לשיטת האספקה במתח נמוך. הצרכן הרגיל ניזון מרשת למתח נמוך כשהוא משתמש באנרגיית־החשמל לצרכי מאור, בישול, חימום והנֵעַ.

מיתקני־צריכה מתחלקים למעגלים סופיים, שכל אחד מהם כולל לא פחות ממכשיר או ממיתקן אחד הצורך חשמל. כל מעגל סופי מצוייד במקום־הזנתו במַבטֵח או במַפסֵק אוטומאטי, שמתפקידו לשמור על שלימות המעגל והמכשירים הניזונים ממנו מפני העמסת־יתר, או מכל תקלה העשויה להתהוות במעגל עצמו או במכשיר.

מיתקן־צריכה המורכב ממספר גדול של מכשירים, כגון בבית־חרושת, באולמות ציבוריים וכד׳ — מחלקים בו את המכשירים לקבוצות, כשכל קבוצה ניזונה מלוח־חלוקה משני, וכל הלוחות המשניים ניזונים ע״י מערכת־זינה מלוח ראשי. עפ״ר מותקנים על הלוח הראשי או על־ידו מוני־חשמל, המודדים את הצריכה בקוט״ש.

המכשירים המחוברים במעגל הסופי יכולים להיות קבועים או מיטלטלים. המכשירים הקבועים מחוברים ישירות למוליכי המעגל הסופי, והם מופעלים ע״י מַפסקים; המכשירים המיטלטלים מחוברים למעגל הסופי באמצעות תֶקע המורכב על פתיל של המכשיר ושֶקע המהווה חלק קבוע של המעגל הסופי.

מיתקני־צריכה, הציוד החשמלי, אביזריו, וכן המכשירים החשמליים, בנויים לפי תקָנים חשמליים, שתפקידם הכנסת אחידות בייצור, הבטחת טיב נאות של המוצר, בטיחות בשימוש, וכן משקיות בייצור (ע״ע חשמליים, מכשירים).

את הצרכנים הישראליים משרתת רשת, שכללה בסוף 1963:

1,365 ק״מ קווי מתח עליון של 66 קילו־וולט ומעלה,
4,735 ״ ״ ״ גבוה עד 66 קילו־וולט,
5,153 ״ ״ ״ נמוך 230—400 וולט.

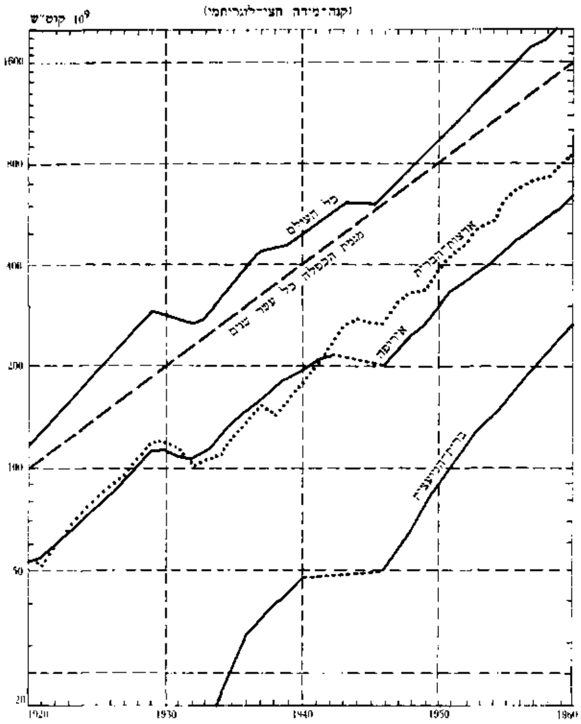
H. Kyser, *Die elektr. Kraftubertragung*, I–III, 1930–40[2]; L. F. Woodruff, *Principles of Electric Power Transmission*, 1938[2]; H. Waddicor, *The Principles of Electric Power Transmission*, 1939[1]; Ch. H. Pike, *Substation Plant and Equipment*, 1943; H. P. Young, *Electric Power System Control*, 1946[2]; W. Howald, *Elektrische Schaltanlagen u. Verteilnetze*, 1947; R. Pottiez –U. Hartlieb, *Neue Grundsatze f. d. Errichtung elektrischer Verteilungsnetze*, 1948; J. Biermanns, *Energieubertragung auf grosse Entfernungen*, 1949; Westinghouse Electric Corporation, *Electrical Transmission and Distribution Reference Book*, 1950[1]; Th. Buchhold, *Elektr. Kraftwerke u. Netze*, 1952[2]; A. Roth, *Hochspannungstechnik*, 1955; Th. Buchhold – H. Happoldt, *Elektr. Kraftwerke u. Netze*, 1956[1]; H. Freiberger, *Betrieb v. Elektrizitatswerken*, 1961.

א. מ. ר.

ה צ ר י כ ה. משנות ה־80 של המאה ה־19 ואילך נעשה החשמל — כאמצעי למאור וכתחליף יעיל ביותר לצורות־אנרגיה אחרות ברוב התהליכים הטכניים — מיצרך שבלעדיו אין לתאר חיי חברה תרבותית. ב־40 השנים שמ־1920 עד 1960 גדלה צריכת החשמל בעולם כמעט פי 20, וב־1962 הגיעה עד כ־2,300 מיליארד קוט״ש, שהם כ־6%—7% של הכמות הכללית של הצריכה השנתית של אנרגיה בחברה האנושית (צריכה זו, לפי אומדן 1963, שווה־ערך ל־4,500 מיליון טון פחם).

גם צריכת החשמל לגולגולת ולשנה נמצאת בסימן עליה מתמדת: הממוצע העולמי גדל ב־24 שנים מ־210 קוט״ש ב־1938 ל־835 קוט״ש ב־1962. קיימים הבדלים ניכרים מאד בין כמויות החשמל שצורכים תושבי ארצות שונות, וצריכת

מגמות צריכת החשמל באירופה (בלי ברה"מ), באה"ב ובברה"מ
בהשוואה לצריכה העולמית בשנים 1920—1961.
(קנה־מידה חצי־לוגריתמי)



החשמל לגולגולת ולשנה מהווה מדד נאמן של דרגת ההת־קדמות הטכנולוגית ורמת התיעוש של כל ארץ וארץ ושל כל חבל וחבל. גם מבחינת קצב גידול הצריכה קיימים הבדלים ניכרים בין ארצות שונות: הוא מהיר יותר בארצות המתפתחות, וביניהן — גם ישראל. צריכת החשמל נמוכה בממוצע כ־15% מייצור החשמל; ההפרש מכסה את הצריכה העצמית של תחנות־הכוח ואת ההפסדים בְרשתות ובתחנות הטראנספורמאציה.

ברוב הארצות נערכת תחזית הביקוש לחשמל לתקופה קרובה של 5—10 שנים. בארצות מתפתחות מתבססות התחזיות, בדרך־כלל, על הדרישות בכל ענף וענף של משק־המדינה לפי תכניות־הפיתוח ולפי העליה הצפויה ברמת־החיים של האוכלוסיה. תקופת הכפלת שיא הביקוש היא בארצות מפותחות כ־10 שנים, בארצות מתפתחות — תקופה יותר קצרה. בישראל היתה $4\frac{1}{2}$ שנים בעשור הראשון לקיום המדינה, $5\frac{3}{4}$ שנים — אחרי העשור הראשון. מספר רב של סקרים וחישובים נעשו לשם קביעת אומדן צריכת החשמל לקראת שנת 2000 — בהנחה שאוכלוסיית העולם תגיע ל־6.3 מיליארד נפש, שהמדינות המפותחות יגיעו לרוויה מסויימת בשימוש בחשמל, והמדינות המתפתחות — למצב פיתוח גבוה למדי, ושהשימוש בחשמל בכל ענפי־המשק ילך ויגדל על חשבון סוגי־אנרגיה אחרים, עד כדי 35% מכלל האנרגיה הנצרכת ע"י האנושות. על סמך הנחות אלו חושב, שהצריכה לגולגולת ולשנה תגדל בממוצע בשיעור של 3—4% ותגיע בשנת 2000 ל־3,500 קוט"ש. צריכת החשמל הכללית בכל העולם תגיע באותה שנה ל־22 ביליון קוט"ש, ותצרוכת זו תדרוש הספק מותקן בכל תחנות־הכוח בשיעור של 4.7 מיליון מֶגאוואט.

מבחינים בין שימושים שונים בכוח חשמלי:

(א) הצריכה התעשייתית — להפעלת מנועים וכלי־עבודה חשמליים ולמיתקנים הצורכים חשמל במישרין, כגון מיתקני אלקטרוליזה, כורים תעשייתיים לייבוש, קליה, חיסום מתכות וכו'. בארצות תעשייתיות מיועד חלק גדול של תפוקת החשמל לשימושים מסוג זה. צריכת־חשמל תעשייתית לעובד היא, בדרך־כלל, מדד לדרגת המיכון של התעשיה. צריכה גבוהה לעובד מציינת לפעמים קיום של תעשיות שתיפעולן דורש ידיים עובדות מעטות בלבד, אבל כמויות־חשמל גדולות.

טבלה 5

ארץ (1961)	הצריכה התעשייתית ב־% של צריכת החשמל הכללית	צריכה ממוצעת לשנה לעובד תעשייתי (ב־100 קוט"ש)
נורווגיה	62	53
שוודיה	58	21
שוויץ	41	10
גרמניה המערבית	71	10
צרפת	71	10
הולאנד	63	10
בלגיה	76	9
אוסטריה	60	8
איטליה	68	7
בריטניה	50	6
ישראל	39	6

(ב) המיכון החשמלי של הייצור החקלאי איטי יותר מן התהליך המקביל לו בתעשיה. גורמת לכך, בין השאר, ניידות המכונות החקלאיות, המגבילה את סוגי המכשירים שאפשר לחברם לרשת; סיבה נוספת היא השמרנות המסָרתית של החקלאים ברוב הארצות. פיזור האוכלוסיה החקלאית על פני שטחים נרחבים מגדיל את ההשקעות בבניית רשתות לחיש־מול החקלאות. בארצות שונות מעודדים השלטונות את השימוש בחשמל בחקלאות. הרשות לחישמול איזורים חק־לאיים באה"ב, שהוקמה ב־1936, מטרתה לספק הון זול בצורת הלוואות ל־35 שנים בריבית של 2% לעידוד החישמול של איזורים מעוטי־אוכלוסין.

צריכת החשמל בחקלאות בישראל היא בין הגבוהות בעולם בגלל שאיבת המים להשקאה, הנעשית ברובה המכ־ריע ע"י הנעה חשמלית; היא מגיעה כאן ל־25% מכלל הצריכה (1963/4).

(ג) הצריכה הביתית־מסחרית מיועדת למאור, לחימום (כולל בישול, חימום מים) ולקירור (כולל מזגני אוויר), להספקת אנרגיה קינטית לצרכי הבית (מערבלים, שַאֲבקים, מאווררים, מקלטי ראדיו וטלוויזיה, מברישי־שיניים וכד'). לגבי החימום מתחרים בחשמל מקורות־אנרגיה אחרים (גאז, פחם, דלק נוזלי, וגם קרינת־השמש), ואילו לגבי שאר הצרכים יש לחשמל למעשה שליטה מוחלטת (וע"ע חש־מליים, מכשירים).

הקף השימוש הביתי בחשמל מושפע מגורמים מקומיים: רמת־החיים, המסורת, האקלים, ובמידה רבה — גם מדיניות התעריפים של חברות־החשמל.

בישראל מהווה הצריכה הביתית־מסחרית 36% מכלל צריכת החשמל (1963/4).

(ד) הצריכה התחבורתית מיועדת בעיקר להפעלת

טבלה 6

ארץ (1962)	תצרוכת שנתית ממוצעת של צרכנים ביתיים (קוט"ש)	מספר המכשירים ל־100 צרכנים ביתיים		
		בישול	דודי חימום חשמליים	מקררים חשמליים
שוויץ	3,240	65	55	31
בריטניה	2,826	34	44	29
שוודיה	1,910	58	*	74
אוסטריה	1,085	27	15	27
גרמניה המערבית	1,069	45	15	52
ישראל (1963)	1,143	*	37	64
צרפת	608	5	12	38
בלגיה	646	9	5	31

* אין נתונים

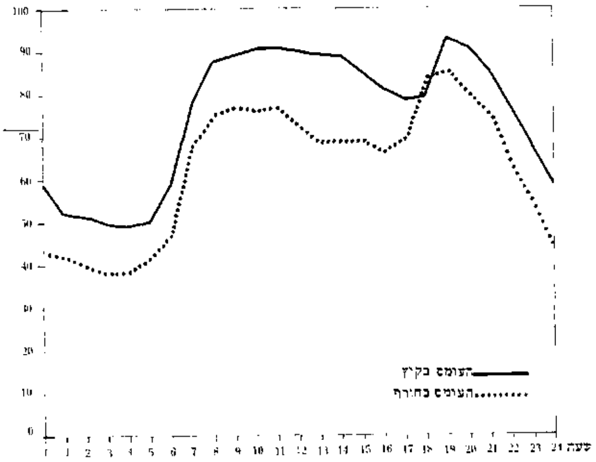
רכבות, טרוליבוסים וכד׳. אספקת חשמל לצרכים אלה מתחנות־כוח מרכזיות אינה משקית אלא לגבי מפעל תחבורתי גדול. בארצות אחדות — כגון אוסטריה ושוויץ — הגיע חישמול התחבורה הציבורית לשלב גבוה וצורך כ־10% מכלל צריכת החשמל. בישראל אין לעת־עתה אלא צריכה מצומצמת מאד של חשמל למטרות תחבורה („כרמלית" בחיפה) (וע"ע חשמליים, כלי־תחבורה).

(ה) הצריכה למאור הרחובות קשורה בראש וראשונה בצפיפות התחבורה העירונית ובשאיפה לפיאור המרכזים ועורקי־התחבורה העירוניים — שתיהן תוצאות ישירות של רמת־חיים גבוהה. ישראל צורכת לשימוש זה פחות מ־1% מכלל הצריכה (1963/4).

הביקוש, מקדם־העומס והשוני. אין אפשרות משקית של אגירה ישירה של חשמל; ייצור החשמל וצריכתו באים למעשה כאחד. בעקיפין אוגרים אותו (זרם ישר) בצורה של אנרגיה כימית של מצברים וסוללות חשמליים (כגון למצברי־מכוניות, פנסי־כיס וכד׳) או בצורה של אנרגיה פוטנציאלית של מים, המוזרמים לתוך אגמי־אגירה בעזרת משאבות מונעות בחשמל בשעות שפל־הצריכה והמפעילים טורבינות הידרוליות בשעות של צורך מוגבר בחשמל. — להלכה היתה עצמת כל המיתקנים לייצור חשמל ואספקתו צריכה להיות שוה לפחות לעומס המאכסימאלי העשוי להופיע כשכל הצרכנים היו מחברים את כל המיתקנים שברשותם לרשת־החשמל בבת־אחת. למעשה אין דבר זה מתרחש לעולם, ובמציאות יש לכל סוג של צריכה תנודות אפייניות משלו, והן נבדלות — מבחינת הזמן והעצמה — מן התנודות של סוגים אחרים של הצריכה. יש שניתן לגלות בתנודות הצריכה חוקיות מסויימת במובן הסטאטיסטי, כשהשיאים והשפלים חוזרים לאחר תקופות קבועות. דוגמות של תנודות בעלות אופי מחזורי: עונתיות — כגון השיאים שבעקבות השקאת השדות בקיץ, ייצור הסוכר לאחר איסוף הסלק, הסקת הבתים בחורף, הפעלת מזגני־האוויר בקיץ, וכו׳; שבועיות — כגון שפל הצריכה התעשייתית והצריכה לתחבורה ציבורית־עירונית בשבתות ובחגים, השיא בצריכה לבישול בערבי ימים אלה, וכו׳; יומיות — כגון השיאים לתאורה בערבים, בצריכה לתחבורה ציבורית־עירונית בשעות שלפני פתיחת המפעלים והמשרדים ולאחר

עקום הביקוש לחשמל בתחנות־הכוח בישראל ב־%

(שיא הביקוש השנתי = 100)



סגירתם, השפל בצריכה התעשייתית בהפסקות־מנוחה, וכיו"ב.

יש גם תנודות לא־צפויות בצריכת החשמל, למשל אלה הנובעות מתקלה במפעל תעשייתי, משביתה, מהגברת ההשקאה בשנת־בצורת, ממאור מוגבר בשעות התעננות מוגברת וערפל.

כל תנודות־הצריכה אצל הצרכנים הבודדים מצטברות לתנודות הביקוש של תחנות־הכוח ושל מיתקני־החלוקה, המתבטאות בעקומים אפייניים של תנודות הייצור או הצריכה. אפייני לצריכה הישראלית שקיימים שני רכסים בעקום זה: פיסגה קיצית, בשעות היום, של השקאת השדות ופיסגה חרפית של מאור מסחרי וביתי בשעות הערב.

הביקוש השנתי מגיע לשיאו לתקופה קצרה בלבד. כמות־החשמל שנוצרת ונצרכת במשך השנה קטנה מזו שאפשר היה לספק, אילו היה הביקוש נשאר כל הזמן בגובה השיא. היחס בין שתי הכמויות הוא מקדם־העומס השנתי, המבוטא באחוזים. במערכות־אספקה מודרניות מגיע מקדם־העומס ל־60%—55; בישראל הוא גבוה, ועומד בשנים האחרונות על 64%. כמו־כן אפשר לחשב מקדם־עומס חדשי, שבועי, או יומי, הן על יסוד מערכת האספקה המלאה, והן לגבי חלקים מסויימים שלה.

הפרשי־הזמן בביקושם של צרכנים או קבוצות־צרכנים לחשמל יוצרים את ה„שוני". קיים „שוני" בין ביקוש של סוגי־צריכה שונים, וכן „שוני" בין הביקוש של אותו סוג־צריכה כשהביקוש מפוזר על פני זמנים שונים. ככל שגדל ה„שוני" משתפר מקדם־העומס. דוגמות ל„שוני": הביקוש למאור מגיע לשיא בשעה שהביקוש לתעשיה נמצא בשפל — נוצר „שוני" ביניהם, ומקדם־העומס של כל אחד מהם בנפרד נמוך ממקדם־העומס המשותף של שניהם. מקדם־העומס של מגהץ נמוך ממקדם־העומס של נורות, אולם מקדם־העומס למספר רב של מגהצים שפיר יותר מן המקדם למספר רב של נורות, וזאת בגלל ה„שוני": הביקוש לחשמל למגהצים מתחלק לכל שעות היום, ואילו הביקוש לחשמל לנורות — למספר שעות בערב.

אספקה וחלוקה של כוח חשמלי כשירות ציבורי. בדרך־כלל, פועלות תחנות־הכוח כמפעלים ציבוריים לצרכי אספקת זרם ללקוחות רבים מאד, ואילו תחנות־

כוח מעטות בלבד משרתות מפעל תעשייתי בודד ונמצאות בבעלותו. יש שמפעלי־חשמל שייכים לרשויות ממלכתיות, איזוריות או מוניציפאליות, ויש שהם נמצאים בבעלות פרטית של חברות. אולם בשירות ציבורי זה אין, בדרך־כלל, התחרות בין מפעלים, וחברות־החשמל אף נוהגות להחליף ביניהן ידע ונסיון ולשתף פעולה זו עם זו עד כדי העמדת עודפי ההספק של האחת לרשות החברה השניה. דבר זה נובע מן העובדה, שקיומן של שתי תחנות־כוח לאספקת חשמל לאותה אוכלוסיה, בעלת שתי רשתות־חשמל מקבילות ונפרדות, אינו יכול להיות משקי: ההשקעות ויציאות־הייצור הקבועות והשוטפות בשני מפעלים עולות בהרבה על אלו שבמפעל אחד ויחיד; כפילות המנגנונים המינהליים מוסיפה להעלות את היציאות; גם ניצולת הדלק בשתי תחנות קטנות נמוכה בהרבה מזו שבתחנה אחת גדולה.

בדרך־כלל פועלות חברות־החשמל על יסוד של זכיונות ממשלתיים או עירוניים, המַקנים להן זכויות בלעדיות. כתחליף לאמצעי הוויסות הכלכלי של הצֵע וביקוש — שהוא משותק בתחום זה — מעמידים הזכיונות את חברות־החשמל תחת פיקוח חמור של מוסדות־ציבור, בעיקר בכל הנוגע ליחסיהן עם לקוחותיהן. יש מקרים שנותני הזכיון משתתפים ברווחי חברות־החשמל כתמורה בעד מסירת הזכיון.

ברוב המקרים מאורגנות חברות־החשמל כחברות־מְניות פומביות, כדי לאפשר להן את הגישה למקורות כספיים, כגון הבורסה לניירות־ערך. מניותיהן וניהולן של חברות אלו היו זמן רב בידיים פרטיות. במרוצת הזמן עברו יותר ויותר לשליטה או לבעלות ממשלתית, וזאת בעיקר בגלל העניין שיש לממשלה בקביעת מדיניות התעריפים, המשמשת — בידי הגוף הקובע — מכשיר בעל עָצמה רבה להכוונת פיתוח המשק. הוזלת החשמל לשימושים מסויימים מסייעת לפיתוחם של אותם ענפי התעשיה והחקלאות, שבהם יש למחיר החשמל השפעה מכרעת על יציאות הייצור; אולם העדפה זו מן ההכרח שהיא ניתנת על חשבון שאר הצרכנים, הנדרשים לשלם מחירים גבוהים יותר בעד שימושים בחשמל למטרות אחרות. משום כך העדפות אלו יכולות להינתן רק על סמך שיקולים מדיניים בדרג ממשלתי.

יש שמחייבים אותו צרכן בתעריפים שונים, למשל: לגבי צרכן תעשייתי — תעריף אחד למאור, תעריף שני לכוח, ותעריף שלישי לאלקטרוליזה. בצריכה ביתית מקובלים תעריפים נפרדים לשימוש בשעות השפל, לזרם־לילה, לתצרָכתם של מקררי־ספיגה, של מיתקני־בישול וכו' — כל אלה נוסף על התעריף הבסיסי.

בבריטניה הולאמה אספקת החשמל ב1947. כל תחנות־הכוח הציבוריות ורשתות־החלוקה הן בבעלותה של „רשות החשמל הבריטית" („מועצת החשמל"), שהיא גם רשות־הפיקוח העליונה על הרשויות האיזוריות המטפלות בחלוקת החשמל לצרכנים. — בצרפת הוקם ב1946 מוסד־גג ל26 הגופים האיזוריים הממשלתיים לייצור חשמל ולחלוקתו; חלק של פעולות חלוקת־החשמל הושאר בידי הרשויות המקומיות. — באיטליה נמצא ענף ייצור החשמל בחלקו הגדול בידי חברות פרטיות, ועליהן רק השגחה רופפת בלבד מטעם השלטונות. — בשוודיה מתחלקות התחנות העיקריות — שרובן הידרוליות — והרשת של מתח גבוה להעברת זרם בין חברות בבעלות ממשלתית ובין חברות פרטיות, שביניהן קיים שיתוף־פעולה טכני וכלכלי הדוק. — בבלגיה ייסדו החברות הציבוריות והפרטיות — ללא התערבות ממשלתית — אירגון־גג לפיקוח מרכזי על הייצור ועל ההעברה של החשמל מאיזור לאיזור. — בשוויץ נמצאים הפיקוח הציבורי על מפעלי־החשמל בידי הרשויות המקומיות, והסמכות למתן זכיונות לניצול האנרגיה ההידרולית — בידי הקאנטונים. — באה"ב הוקמה ב1920 „הוועדה הפדראלית לכוח" — תחילה לשם פיתוח תכניות הידרו־אלקטריות, ולאחר מכן לפיתוח האנרגיה החשמלית בכללותה. ועדה זו היא הרשות העליונה למתן זכיונות לתכניות הידרו־אלקטריות, והיא מקיימת בידה השפעה על מכירת החשמל וקנייתו בין המדינות לבינן, וכן גם פיקוח על תעריפי החשמל ועל עסקי הענף בכללו.

על החשמל בישראל ע"ע א"י, עמ' 918—923.

J. D. Justin – W. G. Mervine, *Power Supply Economics*, 1934; D. J. Bolton, *Electricity Tariff Types*, 1942; id., *Electrical Engineering Economics*, 1951; Verein. Dtsch. Elektrizitatswerke, *Ringbuch d. Energiewirtschaft*, 1952; D. Beeman (ed.), *Industrial Power Systems Handb.*, 1955; C. M. Jarvis, *The History of Electrical Engineering*, I-II, 1955/6; B. G. A. Skrotzky – W. A. Vopat, *Power Station Engineering and Economy*, 1960; H. Freiberger, *Betrieb v. Elektrizitatswerken*, 1961; E. Vennard, *The Electric Power Business*, 1962; Edison Electric Institute, *Hist. Statistics of the Electric Utility Industry*, 1962.

ל. י. ש.

חַשְׁמַלִּיִּים, כְּלֵי־תַחְבּוּרָה, כלים המנצלים מנועים חשמליים להפקת הכוח להנעתם. הם נחלקים לשני סוגים: (א) כלים הנושאים עמם מצבור של אנרגיה; (ב) כלים המקבלים הספקת אנרגיה ממקור חיצון.

בכלים מסוג (א) משתמשים בצורות שונות של מצבורי־אנרגיה, כגון: (1) סוללת מַצבּרים חשמליים. זוהי הצורה העתיקה יותר, שפותחה עוד בסוף המאה ה19. משקל הסוללה של כלי־רכב וממדיה מגבילים את טווח הפעולה בין טעינה לטעינה ל45 ק"מ בקירוב, וכן את מהירות הכלי לכ40 ק"מ לשעה. מסיבה זו מיועדים כלים אלה בעיקר לפעולות־הובלה במפעלי־תעשיה ולחלוקת סחורות, כגון חלוקת־חלב, וכן לאיסוף אשפה וכו'.

הצוללות (ע"ע) מן הטיפוס המקובל מצויידות אף הן במַצברים המסַפקים כוח חשמלי למנועיהן בעת השַיט התת־ימי. טעינת המצברים נעשית כשהצוללת שטה על פני הים, מאחר שאותה שעה כמות האוויר אינה מוגבלת, וניתן להפעיל את גֶנֶראטורי־הדיזֶל שבהם היא מצויידת.

(2) מצבּורים של אנרגיה תֶרמית. מצבּור האנרגיה הוא מלאי דלק, והכלי כולל מיתקן להפיכת האנרגיה התרמית לזרם חשמלי. לסוג זה שייכים קטָרי־דיזל החשמליים. הללו מיועדים לתחבורה בין־עירונית, וטווח פעולתם מגיע למאות ק"מ. שיא המהירות שהושג בקטַר־דיזל חשמלי הוא 330 ק"מ לשעה (1963).

(3) מצבּור של אנרגיה קינֶטית. ב20 השנים האחרונות נעשו (בשוויץ) נסיונות לאחסן את האנרגיה בגלגל־תנופה גדול, המורכב על הכלי ומובא למהירות סיבובית גדולה. גלגל זה מניע גנראטור חשמלי, המספק אנרגיה למנועים. אוטובוסים מבוססים על עקרון זה (gyro-bus) הופעלו הפעלה נסיונית. המסקנות הסופיות בדבר אפשרויותיהם וכדאיותם עדיין לא סוכמו, והם לא הוכנסו עדיין לשימוש בממדים רחבים.

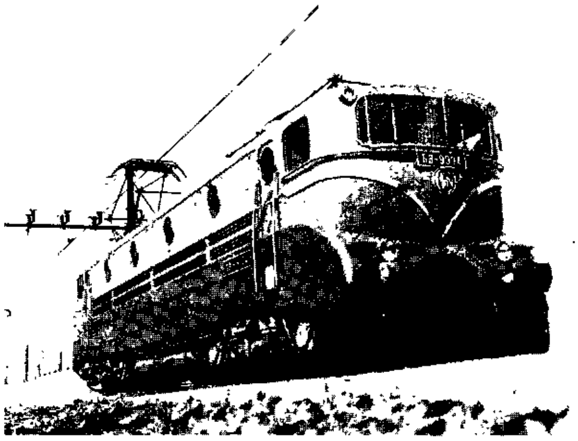
(4) מצבור של אנרגיה אטומית. השימוש בחמרים רדיואקטיוויים כמצבורי-אנרגיה למטרות תחבורה נמצא מסוף מלחמת-העולם II ואילך בתהליך של פיתוח מתמיד. לעת-עתה הופעל מצבור כזה רק באניות ובצוללות. כלי-השיט הראשון מסוג זה היה הצוללת „נאוטילוס" (Nautilus), שנבנתה באה"ב ביזמתו של האדמיראל ריקובר.

אה"ב היא גם שבנתה את האניה המסחרית הראשונה בעלת הנעה גרעינית חשמלית, ה„סאוואנה" (Savannah), שנמצאה ב1964 בהרצתה. קיבולה 12,220 טון, מהירותה המאכסימאלית 22 קשר; בנייתה עלתה 72.8 מיליון דולר. היא מובילה עמה מלאי-דלק של 313 ק"ג אוראניום-235, שיספיק לתיפעולה במשך 3½ שנים. אולם תיפעול האניה אינו בעל ריווחיות.

בכלים מסוג (ב) האנרגיה החשמלית הדרושה להפעלתם מופקת בתחנת-כוח מרכזית. הבעיה העיקרית כאן היא הספקת האנרגיה לכלים תוך כדי תנועתם. הפתרונות הראשונים הוצעו כבר ב1879 ע"י וֶרנר פון זימֶנס (ע"ע) וב1880 — ע"י תומס א. אדיסון (ע"ע); מאז שופרה השיטה בפרטים טכניים, אולם לא נשתנתה מבחינה עקרונית.

יש 2 טיפוסים של כלים מסוג זה: (1) כלים הנעים על פסים — שלהם הזרם מסופק באמצעות מוליך מקביל לפסים — תַיל עליון או פס חשמלי בגובה הגלגלים; הפסים שעליהם נע כלי-הרכב משמשים, בדרך-כלל, כמוליך השני. — הכלים הנעים על הפסים זכו לשימוש רחב גם בתחבורה עירונית (רכבת תחתית, חשמלית) וגם בתחבורה בין-עירונית (רכבות חשמליות).

החשמלית (tramway) התפתחה מאמצעי-תחבורה עירוני-ציבורי פרימיטיווי: קרון רתום לסוסים, שנסע על פסי-פלדה לשם הקטנת החיכוך; הכוח החשמלי בא להחליף את כוח בעלי-החיים. בסוף המאה ה19 ובהתחלת המאה ה20 היה זה האמצעי הנפוץ ביותר של התחבורה העירונית-ציבורית, ובאיזורים מאוכלסים — אף של תחבורה בין-עירונית בראדיוס של עשרות ק"מ. אולם חוסר הגמישות של החשמלית — מחמת הקשר שבין הקרון ומסילתו, שאין לנתקו — גרם לכך, שבעורקים של תנועת כלי-רכב צפופה היתה החשמלית למיטרד בלתי-נסבל לתנועת המכוניות, ההולכת וגוברת בכל הערים המודרניות, מאחר שנוצרת הזדנבות של מכוניות בכל מקרה של עצירת החשמלית ליד תחנתה. בלונדון, בפאריס ובערים גדולות אחרות הוסלה



הקטר החשמלי בעל שיא-המהירות האירופי (פאריס—בורדו)
(ברשותה האדיבה של S-té des Forges et Ateliers du Creusot)



קרון של חשמלית
(ברשותה האדיבה של La Brugeoise et Nivelles, S. A.)

החשמלית לחלוטין. בערים בלגיות, שוויצריות, גרמניות ועוד מוסיפים לנצל את המיתקנים הקיימים, בלי להרחיבם; יחד עם זה מכניסים שיפורים בקרונות להגדלת המהירות התיפעולית, לנוחות הנוסעים ולהעלאת הבטחון.

החשמלית העילית נעה על פסים המונחים על גשר-עמודים מעל לרמת הרחובות; צורה מיוחדת, ולעיתים יעילה ביותר, היא החשמלית התלויה (תמ": ע"ע אלפים, עמ' 759; ווּפרטל; טביליסי). יתרונן — שהן עוברות מעל לתהומות, להדורים ומכשולים של פני-הקרקע ומעל למרכזים עירוניים עמוסי תנועה.

השימוש בתחבורה החשמלית הבין-עירונית עדיין מוסיף להתפשט בארצות שונות, בגלל יתרונותיה המשקיים ברשתות של תחבורה צפופה, וכן בגלל נוחותה הרבה לנוסעים וגמישותה בתיפעול. את שיא המהירות התיפעולית (כ200 ק"מ לשעה) משיגה הרכבת מטוקיו לאוסאקה. בכלים אלה משתמשים גם בזרם ישר וגם בזרם חילופין, במתח הנע בין כמה מאות וולט עד כדי 30 קילו־וולט, בהתאם לטווח-פעולתם. החום המופק בבלימת-כלי-תחבורה בירידה ארוכה מנוצל ע"י החזרתו לרשת-התחבורה — עצירה גֶנֶראטיווית: האנרגיה המשתחררת מן הכלי הנבלם משמשת לכלים הנמצאים בעליה או בנסיעה במישור. כמות אנרגיית-הבלימה הניתנת לניצול מגיעה עד ל40% מכלל אנרגיית-הבלימה.

על התחתית — ע"ע.

(2) בכלים הנעים על גלגלי-גומי הזרם מסופק דרך זוג תילים מקבילים מתוחים בגובה מתאים. המנגנון המשמש לקבלת הזרם מהמוליך מתחלק עליו, והוא בנוי בצורה המונעת את הפסקת המגע במקרה של סטיות לא-גדולות בגובה או לצדדים. הכלים על גלגלי-גומי (טרולי-בוסים) מהווים תחליף מוצלח לחשמלית בתחבורה עירונית. כלים אלה מצויידים בהגה ומסוגלים לסטות מקו התילים המספקים את הזרם עד כדי 3.5 מ' לכל צד, מה שמקנה להם כושר-תימרון מספיק בתנאֵי התנועה העירונית. עבודתם השקטה והיעדר גאזי-פליטה הן מעלות גדולות בתחבורה עירונית צפופה. מסיבות אלה הטרוליבוס נפוץ היום מאד בערים אירופיות גדולות, כפתרון חלקי לבעיות התחבורה.

שיטות התחבורה החשמלית מופעלות גם בכלי-שיט. מלבד הכלים האטומיים החדישים, בונים היום גם כלי-שיט

חשמליים בעלי מצבור־אנרגיה הן בצורת סוללות, הן בצורת דלק רגיל.

F. W. Carter, *Railway Electric Traction*, 1922; E. E. Seefehlner, *Elektrische Zugforderung*, 1924[2]; A. T. Dover, *Electric Traction*, 1929[2]; B. Reed, *Diesel Locomotives and Railcars*, 1935; S. M. Hills, *Battery–Electric Vehicles*, 1943; V. Finegan, *Diesel Electric Shunting Locomotives*, 1944; D. W. Hinde – H. E. Ingham, *Principles of Direct Current Electric Traction*, 1946; K. Sachs, *Elektrische Triebfahrzeuge*, I-II, 1953; T. Ferguson, *Electric Railway Engineering*, 1955; F. Rowsome, *Trolley Car Treasury*, 1956; W. Owen, *The Metropolitan Transportation Problem*, 1956; А. Б. Иоффе, Тяговые электрические машины, 1957; P. Muller, *Elektrische Fahrzeugantriebe*, 1960; Ch. F. Klapper, *The Golden Age of Tramways*, 1961.

י. נא.

חַשְׁמַלִּיִּים, מוֹלִיכִים וּמַבְדְּדִים, באלקטרוטכניקה:

מוליכים חשמליים (מו״ח) הם החמרים המיועדים להעברת הזרם החשמלי; מבדדים חשמליים (מב״ח) — חמרים המגבילים את הזרם במו״ח או מונעים את התפרצות נושאי המטען מתחום מוגדר. בטכניקה משמשים מוליך ומַבדד כמיתקן אחד — זה בזה, להעברה חסכונית ובטוחה של הזרמים והמתחים החשמליים.

על התֵאוריה של המוליכות — ע״ע חשמל, עמ׳ 181/4.

הנסיון הראשון של הזרמת חשמל נעשה סמוך ל1730 ע״י סטִיוְן גרֵי (ע״ע), שהעביר מטען חשמלי למרחק בחוט מתכתי (מוליך) תלוי בחוטֵי־משי (מַבדדים). הפאטֶנטים הראשונים המתייחסים למוליכים מבודדים לשימוש טכני הוצאו בשנות ה40 של המאה ה19 בבריטניה ובאה״ב.

פרט למיתקני אלקטרוליזה (ע״ע) ולמיתקני תאורה (ע״ע) מסויימים, שבהם הזרם החשמלי עובר דרך נוזלים או גאזים, המוה״ח המשמשים בטכניקה הם מוצקים, ברובם המכריע — מתכתיים, לפעמים פחמניים.

לוח 1

תכונות חשמליות של מוליכים

1 — σ_0 (ההתנגדות הסגולית) $[\Omega \times cm] \times 10^6$ ב0^0

2 — $\dfrac{100\,(\sigma_{100} - \sigma_0)}{\sigma_0}$ = שינוי ההתנגדות ב% בהעלאת הטמפרטורה מ0^0 עד 100^0

3 — ערכים יחסיים של המוליכות (Hg = 1)

חומר	1	2	3
כסף	1.50	+41	67
נחושת	1.55	+43	56
זהב	2.04	+39	50
אלומיניום	2.50	+47	40
אבץ	5.5	+42	18
ניקל	6.6	+68	15
ברזל	8.7	+66	12
פלטינה	9.8	+39	10
בדיל	10.1	+46	10
עופרת	19.3	+42	5
כספית	95.8	+9	1
מאנגאנין	43	±0.1	2
קונסטאנטאן	50	±0.3	2
גראפיט	10^4—10^3	−2 — −7	0.05 — 0.01
קארבורונד	10^5	−2 — −7	0.001

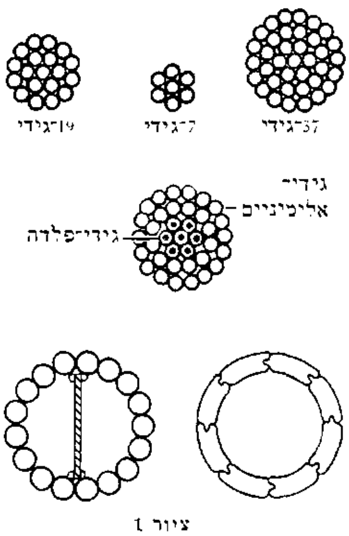
מו״ח. בשימוש הטֶכני מבדילים בין מו״ח חשופים — בעלי שטח חיצון גלוי לאוויר, ובין מו״ח מבודדים — הנושאים מעטֶה מבודד על שטחם החיצון. במוליכים חשופים משתמשים בהתקנת קווי חלוקת־חשמל עיליים (ע״ע חשמל, חלוקה ואספקה), בקווי טלפון וטלגראף, וכן לחיבורים בתוך מכשירים חשמליים, מכשירים אלקטרוניים ולוחות־חלוקה. המוה״ח המבודדים מתחלקים לכבלים, לחוטי־חשמל מבודָדים ולחוטי־ליפוף. רשתות־חשמל למתח גבוה ובינוני ורשתות טלפון וטלגראף בנויות מכבלים. בחוטי־חשמל מבודדים משתמשים לחלוקת חשמל במתחים נמוכים בבתי־מגורים ובתעשיה, וחוטי־הליפוף הם החומר ליצירת סלילים חשמליים במכונות ובמכשירים חשמליים.

מו״ח טובים לצרכים טֶכניים הם המתכות: נחושת, אלומיניום, ארד ופלדה.

נחושת אלקטרוליטית, המכילה פחות מ0.1% חמרים זרים, היא המתכת הנפוצה ביותר בתעשיית המוליכים, הן החשופים והן המבודָדים, בגלל תכונותיה המעולות: מוליכות גבוהה, התנגדות לקורוזיה, חוזק מכאני, כושר־התארכות גבוה וכושר הלחמה. כשדרוש חוזק מכאני העולה על זה של הנחושת, מוותרים על מוליכות גבוהה ומשתמשים בסוגים שונים של ארד — סגסוגות של נחושת עם זרחן, סיליקון, מאנגאן ואבץ —, שמוליכותם היא בין 20% ל85% של מוליכות הנחושת האלקטרוליטית, אך חָזקם כפול מזה של הנחושת. במקרים קיצונים, שבהם נדרש חוזק מיוחד של המוה״ח — כגון לגישור מרחקים גדולים מן הרגיל בין העמודים של קווים עיליים —, נאלצים לוותר על מוליכות טובה ומשתמשים בחוטי־פלדה מגולוונים או מצופים נחושת.

מוליך־אלומיניום יתרונו הוא שמשקלו אינו אלא כמחצית ממשקל הנחושת בעלת אותה המוליכות ומחירו זול ממחירה; כמו־כן ניתן בשימוש באלומיניום הקל להסתפק בעמודים קלים וזולים יותר בהתקנת קווים עיליים למתחים גבוהים. לעומת זה, גדולה סכנת הקריעה במוליך־אלומיניום, הן בגלל חָזקו הנמוך יותר, והן בגלל נקודת־ההתכה הנמוכה שלו — במקרה של התהוות קצר חשמלי והתחממות יתרה של המוליך.

מוליך מתכתי מתיל אחד שקָטרו גדול גורם לקשיים בשימוש בגלל קשיחותו, ומעדיפים ממנו מוליך גמיש, השזור מחוטים דקים. מאותה סיבה מייצרים מוליכים כבדים ע״י שזירת עורקים שזורים. מספר החוטים בשכבה עוטפת, שמספרה הסידורי n, הוא 6n, ומספרם הכולל של הגידים במו״ח שזורים הוא, איפוא: 7, 19, 37, 61, 91, 127, וכו׳. קיימות, כמו־כן, שיטות אחרות של שזירת חוטים עגולים או בעלי חתך צורתי (ציור 1).



ציור 1
מוליכים חשופים שזורים

כדי להעלות את

החוזק המכאני של מו"ח שזורים עשויים אלומיניום, מכניסים למרכזם תיל־פלדה או עורק־פלדה שזור; האלומיניום מוליך את החשמל, ואילו הפלדה נושאת את משקל המוליך.

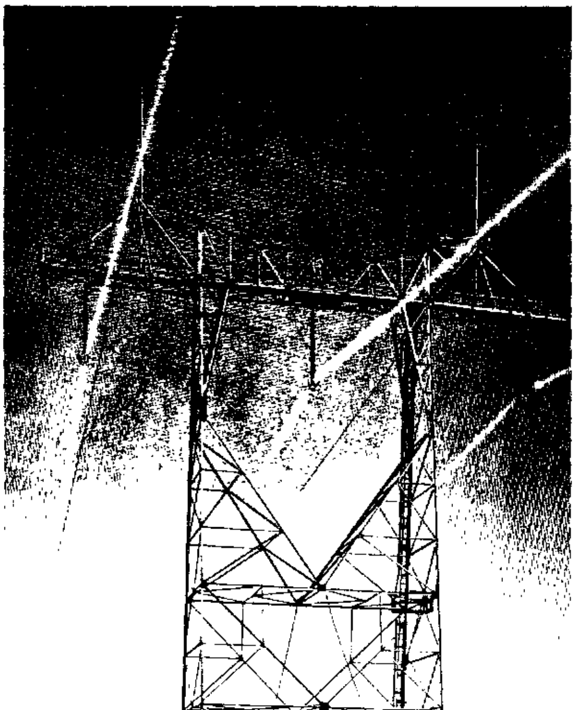
לשם מניעת עליית צפיפות המטען החשמלי על פני המשטח החיצון עד כדי גרימת יוניזאציה של האוויר, מגדילים באופן מלאכותי את קוטר המוה"ח ע"י יצירת חלל פנימי בתוכו.

מב"ח. החוזק הדיאֶלֶקטרי הוא מפל־המתח המאכסימאלי שהבידוד יכול לעמוד בו; הוא נמדד בקילו־וולט/ס"מ או בוולט/מיל ($= {}^{1}/_{1,000}$ האינץ'). החוזק הדיאלקטרי פוחת עם עליית הטמפרטורה. העומס המכאני עשוי להקטין את החוזק הדיאלקטרי עד כדי עשירית. התמוטטות הבידוד היא תוצאה של פגם מקומי: נזילה חלשה של זרם דרך האיזור הפגום גוררת התחממות מקומית, וזו מקטינה את החוזק הדיאלקטרי באותו איזור ומגבירה את הנזילה; תגובת־שרשרת זו מביאה להתמוטטות הבידוד. מאחר שהחימום הוא גם פונקציה של הזמן, מתקבלים ערכים שונים של החוזק הדיאלקטרי בהתאם למהירות העלאת המתח.

התנגדותו של מב"ח מורכבת מהתנגדות־הנפח — שהיא התנגדותו הסגולית, ומהתנגדות־השטח — שהיא התנגדותו של המבה"ח לנזילת נושאי־המטען על פני השטח מהמוליך דרך המבדד לגוף אחר. התנגדות־השטח תלויה, בראש וראשונה, בטיב השטח ובנקיונו: שטחים מחוספסים, מלוכלכים ורטובים מקטינים בהרבה את ההתנגדות.

מבחינת התכונות האפייניות של מב"ח, חשובים — נוסף על ההתנגדות — המקדם הדיאֶלֶקטרי ומקדם ההפסדים הדיאלקטריים (ע"ע חשמל).

המקדם הדיאֶלֶקטרי של מב"ח הוא שיעור הקטנת הכוח הפועל בין שני מטענים, כשבמקום ריק מפריד חומר מבודד ביניהם. התנהגותו של חומר זה מוסברת לפעמים מן הקטביות של מולקולותיו, המתיישרות בכיוון השדה שבין שני המטענים, חוצצות ביניהם ומקטינות את הכוח הקולוני. אולם גם חמרים אל־קטביים מסויימים פועלים כמבדדים, למשל כתוצאה מתזוזת האלקטרונים של האטום הנמצא בקרבת מטען חיובי. במב"ח קטבי מוצק מוגבל חופש־התנועה של המולקולות, והמקדם הדיאלקטרי הוא נמוך יחסית. עם עליית הטמפרטורה, ובמיוחד מעל לנקודת־ההתכה, חופש־התנועה של המולקולות עולה אף הוא, והמקדם הדיאלקטרי גדל; עליה נוספת של הטמפרטורה שוב עשויה להקטינו בגלל הגברת המקריות בכיוון המולקולות. בשדה חשמלי מתחלף עוקבת תנועת המולקולות הקטביות אחרי תנודותיו של השדה; אולם בתדירויות גבוהות אין התנועה מסוגלת להדביקן, והמקדם הדיאלקטרי קטן. המקדם הדיאלקטרי של פוליוויניל־כלוריד, שהוא חומר קטבי בינוני, הוא 4.3 ב־0°, 6.8 ב־21°, 9.1 ב־65°; מ־6.8 ב־21° ב־60 הרץ פוחת המקדם ל־5.5 ב־1,000 הרץ, ול־4.9 ב־1,000 קילו־הרץ. בניגוד לכך הפוליאֶתילן האל־קטבי הוא בעל מקדם דיאלקטרי קבוע — 2.2 בכל הטמפרטורות מ־20° עד 100° ובכל התדירויות עד ל־100,000 קילו־הרץ.



ציור 2
התפרקות חשמלית (Corona) של קו מתח גבוה של 700 קילו־וולט

מקדם ההפסד הדיאלקטרי בזרמים או בשדות מתחלפים. בגלל הצמיגות הפנימית של חומר דיאלקטרי צורכים השינויים בהקטבה אנרגיה חשמלית, המתגלגלת באנרגיית־חום. מקדם־ההפסד הוא היחס שבין הפסד האנרגיה לבין האנרגיה הניתנת לניצול; במב"ח בעל הפסדים דיאֶלקטריים נמוכים ערכו בקירוב כמכפלת המקדם הדיאלקטרי במקדם־העומס. אנרגיית־החום מנוצלת לחימום גופים ע"י זרמים בעלי תדירות גבוהה, כשגופים אלה פועלים כמב"ח דיאלקטריים; זהו, למעשה, חימום ללא מפל־טמפרטורה, ואין בו מן הנזק שאמצעי־חימום אחרים עשויים לגרום לגוף המחומם.

מב"ח מתקרבים, איפוא, להתנהגות של מבדדים אידיאליים כשחָזקם הדיאלקטרי, התנגדותם ומקדמם הדיאלקטרי הם מאכסימאליים, ואילו מקדם ההפסדים הדיאלקטריים מתקרב לאפס.

מב"ח מתחלקים לקבוצות בהתאם **לעמידותם בפני חום**. טמפרטורה גבוהה מן הרגיל עשויה לגרום להתאדותו של נוזל מבודד, או להתפחמותם — ואפילו להתלקחותם — של מב"ח אורגאניים; חמרי־בידוד אחרים מתרככים; בכל המקרים הם מפסידים מכוח־הבידוד שלהם. גם טמפרטורות נמוכות מן הרגילות מסכנות את המבה"ח: הוא נעשה פריך ועלול להתפורר בנקל. **רטיבות** מסכנת את כוח־הבידוד במידה רבה. ממב"ח טובים נדרש שלא יהיו היגרוסקופיים; 0.06% של מים בשמן־בידוד מינראלי מקטינים את חזקו הדיאלקטרי לכדי מחצית. התעבות אדי־מים על פני קווי־חשמל עיליים למתח גבוה יוצרת סכנה של קצר חשמלי. ממב"ח נדרשת עמידות בפני התקפות כימיות; הנהגת הגומי הסינתטי כמב"ח במקום הגומי הטבעי ביטלה את סכנת ההתקפה של שמנים מינראליים.

גאזים הם חומר־בידוד מצויין, כל זמן שריבוי יונים אינו הופכם למוליכים. **האוויר** הוא חומר־הבידוד הנפוץ בעולם; התנגדותו היא 10^{12} מגא־אוהם/ס"מ.

מבחינת השימוש מתחלקים המב"ח לשתי קבוצות:

לגופים ולמַעטים. בגופים מבודדים משתמשים לקווי־חשמל עיליים, לקווי־טלפון (ציור 3), ולמיתקנים ואביזרים חשמליים. הם נעשים בעיקר מחרסינה, מזכוכית, מאֶבוֹניט, משתנה־פורמאלדֶהיד, מפנוֹל־פוֹרמאלדהיד ומלוחות מלאכותיים מנייר רווי שרפים. החמרים לעטיפות של מוליכים או לחוצצים בין שני ריכוזי מטענים חשמליים הם עפ״ר: גומי, פוֹליאֶתילֶן, פוֹליווינִיל־כלוֹריד, לכות לציפוי חוטי־ליפוף ונייר; אפשר לשייך לסוג זה גם את השמנים למילוי שַנאים, מפסיקי־זרם וכד׳, וכן את האוויר.

לוח 2

תכונות חשמליות של לא־מוליכים

1 — התנגדות (באוהם) של קוביה שמקצועה 1 ס״מ
2 — מתח־הפריצה (בקילו־וולט) בשכבה בעובי של 10 מ״מ

חומר	1	2
צפחה	10^{8}	3
שנהב	10^{8}	
שיש	10^{10}	10
זכוכית רגילה	5×10^{13}	100
חרסינה	3×10^{14}	200
שעווה	10^{15}	
גפרית	10^{17}	
אבוניט	10^{17}	200—100
פאראפין	10^{18}	80
זכוכית־קווארצה	5×10^{18}	150—100
ענבר	10^{20}	
קורונד	10^{22}	
מים מזוקקים	10^{4}—10^{3}	
אַצֶטון	3×10^{6}	
אתאנול	10^{7}	
שמן־סיכה	10^{12}—10^{11}	200
אוויר בתנאים רגילים	גבוהה מאד	30
אוויר ביונוספירה	10^{15}	

לוח 3

מבדדים סינתטיים (חמרים פלאסטיים)

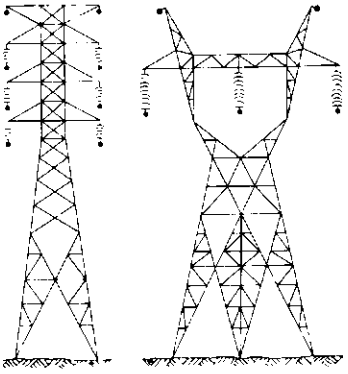
חומר	חוזק דיאלקטרי (קילו־וולט/ס״מ)	התנגדות (מגא־אוהם/ס״מ)	מקדם דיאלקטרי
פוליאתילן	180—160	10^{14}	2.3
פוליוויניל־כלוריד	480—200	10^{13}—10^{8}	6.5—4.0
שתנה־פורמאלדהיד	100	10^{9}	7.5—6.5
פנול־פורמאלדהיד	160— 80	10^{10}—10^{8}	8.0—5.0

מו״ח חשופים נִתלים על תמיכות־עץ או על עמודים בנויים ממוֹטות־פלדה צורתיים, כשמַבדדים — בדרך־כלל מחרסינה או מזכוכית — מפרידים בין המוה״ח וה־תמיכות או העמודים (ציור 3) (ר׳ להלן). חסכון בהשקעות ב־בניית רשתות־חשמל



ציור 3
מבדדים אפייניים לקווים עיליים

מושג ע״י הקטנת משקלם של העמודים: העמוד הישן המקו־בל משקלו כ־6.6 טון, ואילו זה של העמוד בצורת Y — רק כ־3.6 טון. חסכון נוסף במשקל העמודים מושג ע״י השימוש בחלקים קלים מאלומיניום (ר׳ לעיל, עמ׳ 222), ביחוד ממוטות־אלומיניום צורתיים (ציור 4).



ציור 4
עמודי־חשמל

לחיבּוּרים בלוחות־חלוקה משתמשים ב־מו״ח קשיחים. גם הם מיוצרים, בדרך־כלל, מנחושת אלקטרולי־טית, ובמקרים נדי־רים — מאלומיניום. עפ״ר הם בעלי חתך מלבני, ולפעמים בע־לי חללים שחתכיהם מרובעים או עגולים.

בידוד המוה״ח. כל כבל או חוט חש־מלי מבודָד מורכב מהחלק הפעיל — המוליך את החשמל — ומחֵלק או חלקים להגנת החלק הפעיל ומטענו. ברוב המק־רים יש לחלקים המגִנים צורה של צינורות משותפי־ציר עם המוליך.

ההגנה העיקרית הדרושה למו״ח היא **בידוד חשמלי** בין מרכיביו בתוך הכבל וכלפי חוץ. למתח שאינו עולה על 15 קילו־וולט מתקינים בידוד מגומי טבעי או סינתֶטי או משׂרפים סינתטיים, בעיקר מפוליויניל־כלוריד או מפולי־אֶתילֶן. למתחים עד 28 קילו־וולט מוסיפים לכבל עטיפה של אריג רווי־לכה, למתחים עד 75 קילו־וולט — עטיפה של נייר רווי שמנים מינראליים מיוחדים. כבל למתח גבוה של 230 קילו־וולט מורכב מצינור־פלדה חיצון ובתוכו המוליכים עטופי־הנייר, הטובלים באמבט של שמן מינראלי בלחץ של 14—15 אטמוספירות (ציור 5, שמאל). — בידוד של מוליך־אלומיניום מושׂג ע״י חימצון משטחוֹ החיצון, למשל ע״י חימצון אנודי באמבטיות אלקטרוליטיות; מתקבל קרום בעובי שבין 10^{-5} ובין 10^{-1} מ״מ — הכל בהתאם לנדרש. תכונותיו: חוזק דיאלקטרי — 100—300 קילו־וולט/ס״מ, התנגדות — 10^{10} מֶגא־אוהם/ס״מ, מקַדם דיאֶלקטרי — 8. מב״ח כגון זה מַקנה למוליך גם חסינוּת בפני טמפרטוּרות גבוהות מאד. אולם מַבדד זה הוא פריך והיגרוסקופי; ניתן להקטין את המגרעת השניה ע״י מילוי הנקבוביות של הבידוד בשמן מַבדד.

בכבלי־טלפון מְעֻבָּרים זרמים חלשים במתחים נמוכים. הבידוד נעשה ע״י נייר רווי או ע״י שׂרפים סינתטיים, כשכל מו״ח מבודד בפני עצמו, ולכולם — בידוד חיצון משותף. יתרונו של מעטה־נייר — שהוא דק יותר, ולפיכך אף הקוטר החיצון של הכבל נשאר קטן. מספר הזוגות — בין 6 ל־2,000. בכבלי־טלפון לתדירות גבוהה מורכב כל זוג מתיל מרכזי ומצינורית חיצונית, כשביניהם נמצא החומר הדיאֶלֶקטרי.

חוטי־חשמל למיתקנים ביתיים, מסחריים, משׂרדיים וכד׳ מוליכים זרם במתחים שאינם עולים על 600 וולט, והם מבודָדים ע״י מעטה של שרף סינתֶטי.

חוטי־ליפוף מעבירים חשמל במתחים שאינם גבוהים. הם מבודָדים ע״י לכוֹת סינתטיות, שלהן כוח־בידוד מצויין וחסי־נות בפני השפעות כימיות שונות.

אם נדרשת מכבלים עמידה בטמפרטורות גבוהות מן הרגיל, הם מבודָדים ע״י סיבי־זכוכית רוויים שרפים סינת־טיים מיוחדים או ע״י חוטי־אסבֶסט.

להגנת הכבל מפני פגיעות מכאניות משמש שריון מפלדה — בצורת פסים, סרטים, חוטים, או מעופרת או מאלומיניום — בצורת צינור; מעטה־עופרת אף מגן מפני קורוזיה (ר׳ להלן).

מעטה מתכתי מחובר לאדמה משמש גם כמגן מפני השפעות־גומלין בין המוה"ח וגלים אלקטרומאגנטיים.

החלקים המתכתיים, ובעיקר חלקי־פלדה, דורשים הגנה מפני קורוזיה; מוליך־הנחושת מוגן מפני התקפת הגפרית שבגומי ע"י ציפוי בבדיל, והשריון מוגן ע"י מעטה של גומי, שרפים סינתטיים, אריגים רוויים חמרים אנטי־קורוזיוויים וכד'.

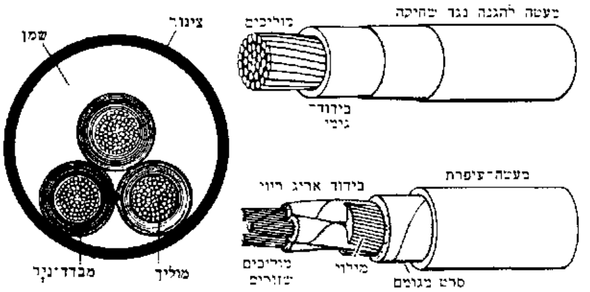
לכאורה מאַפשר הבידוד להטמין מו"ח מתחת לפני־האדמה, מתחת לפני־המים או בתוך קירות של בתים וכד'. אולם נהוג להעביר חוטי־חשמל או כבלים (ר' להלן) מבודָדים באדמה או במיבנים בתוך צינורות מיוחדים, כדי להקל על אחזקתם והחלפתם. צינורות אלה נעשים מחֳמרים קֶרא־מיים מזוגגים או ממלט או מאסבֶסט־מלט או מפלדה — כשהצינור לפעמים מרופד גליל־קרטון רווי־אספַלט — או מחמרים פלאסטיים. הנחת כבלים תת־ימיים נעשית באניות מיוחדות. כבל בין־לאומי ראשון הונח בין דובֶר שבאנגליה וקַלֶה שבצרפת ב1850. לאחר כמה כשלונות הונח כבל טראנסאטלאנטי בין וַלֶנשיה (Valentia) שבאירלנד ובין ניו־יורק ב1866. ב1902 הונח הכבל הטראנספאציפי הראשון בין סאן־פראנסיסקו והונולולו.

ת ע ש י י ת כ ב ל י ם. מפעל לתעשיית כבלים מורכב מ3 מחלקות: (1) מחלקה לעיבוד מתכות — שמוצרה הסופי הוא מו"ח, מנחושת, ארד או אלומיניום, בעל הקוטר והקשיות הדרושים; החמרים הברזליים לשיריון הכבלים אינם מיוצרים, בדרך־כלל, ע"י מפעל־הכבלים. (2) מחלקה לחמרי־בידוד — המכינה בעיקר תערובות של גומי. (3) מחלקה לייצור עצם המוה"ח המבודד — המטפלת בשזירת המוליך ובעטיפתו במעטֶה מַבדד. מו"ח מבודָדים ע"י גומי עוברים תהליך של גיפור; שריון מחוטי־פלדה נעשה במכונת־שזירה, ומכוגה דומה לזו מלפפת פסים או סרטים של פלדה; מעטֶה־עופרת בצורת צינור מתקבל ע"י העברת החוט המבודד דרך מכונת־דחיסה מיוחדת; מעטה של צינור־אלומיניום מתקבל ע"י הכנסת המוליך המבודָד לתוך צינור־אלומיניום ללא תפר והדיקת המעטה המתכתי על המוליך המבודָד (ציור 5, ימין).

ציפוי חוטי־ליפוף בלכּות סינתטיות נעשה ע"י העברת החוטים דרך אמבּטיות של לכה והכנסתם, מיד לאחר־מכן, לתנורים, שבהם נעשית הפולימֶריזאציה של הלכה. — אימפרֶגנַאציה של גוף במב"ח נעשית בתוך דוודים, שבהם מוציאים ע"י שאיבה את כל הגאזים והאֱדים מהנקבוביות, ואח"כ מכניסים לתוך הדוד את חומר־הבידוד בטמפרטורה מתאימה.

ה כ ב ל הוא אחת החוליות הרגישות במשק החשמל והטֶלֶקומוניקאציה; הגישה אליו, לשם תיקון או החלפה, אינה קלה וגורמת להפסקות בשירות חיוני. ייצור הכבלים דורש הקפדה מיוחדת ובקרה מתמדת הן של תהליך הייצור והן של המוצר המוגמר; במיוחד נבדקים המרכזיות של המוה"ח בתוך המעטה והיעדר פגמים בבידוד. בחירת הכבל להעברת זרם מסויים מבוססת, בדרך־כלל, על תחשיב הכדאיות: כבל המכיל יותר נחושת הוא יקר יותר, אולם דרכו מעֻברת אנרגיה חשמלית בהפסדים קטנים בהשוואה לכבל קַל וזול; בזמנים ארוכים יוצאות, איפוא, הוצאות ההתקנה בשכר החיסכון בהפסד האנרגיה החשמלית.

תעשיית מו"ח חשופים ומבודָדים קמה בא"י בהתחלת שנות ה30. בישראל קיימים מפעלים למתיחת חוטי־נחושת



ציור 5
מוליכים מבודדים (כבלים)

וחוטי־אלומיניום, המספקים את תוצרתם לבתי־חרושת לכבלים ולחוטי־חשמל. ענף תעשייתי זה העסיק ב1962 400 פועלים, ומחזורו הגיע ל11 מיליון ל"י. מייצרים בישראל כבל למתחים עד 12 קילו־וולט.

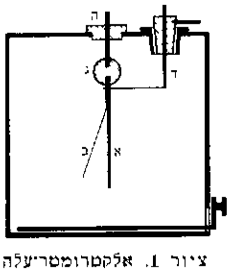
F. Justi, *Leitfähigkeit u. Leitungsmechanismus*, 1948; Справочник по электрической изоляций, 1948; G. L. Moses, *Electrical Insulation*, 1951; B.G.A. Skrotzki, *Electric Transmission and Distribution*, 1954; D. K. C. MacDonald, *Electrical Conductivity of Metals and Alloys* (Handb. d. Physik [Hrsg. S. Flugge], 14), 1956; W. Oburger, *Die Isolierstoffe d. Elektrotechnik*, 1957; A. E. Knowlton (ed.), *Standard Handbook for Electrical Engineers*, 1957; G. F. Kinney, *Engineering Properties and Applications of Plastics*, 1957; ASTM, *Electric Resistance of Insulating Materials, Standard D-257*, 1958; American Society for Metals, *Metals Handbook*, 1961.

י. מ. ו.

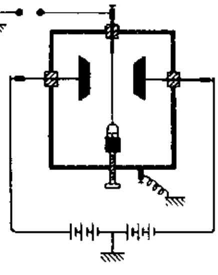
חַשְׁמַלִּיִּים, מַכְשִׁירִים, בפיסיקה ובטכניקה — מכשירים מופעלים ע"י כוח חשמלי, המשמשים: I. למדידת גדלים חשמליים; II. לביצוע עבודות מקצועיות בכלי־מלאכה; III. לצרכי משק־הבית.

I. מ כ ש י ר י ־ מ ד י ד ה ח ש מ ל י י ם (ממ"ח) — מיועדים למדידה ישירה של כל הגדלים שבהם מאופיין החשמל (ע"ע), וכן למדידה בלתי־ישירה של גדלים לא־חשמליים, הקשורים לגדלים החשמליים בקורלאציה חד־ערכית — בחרושת ובתעשיה, בתקשורת ובתחבורה, ברפואה ובמדעים אחרים. הבדיקה הכמותית של התופעות החשמליות היא הכרחית להתפתחות המחקר המדעי של החשמל ולהתקדמות השימוש הטכני בו. ממ"ח הם או מכשירים מַ ר א י ם או כ ו ת ב י ם או ס ו ג ר י מ ע ג ל ח ש מ ל י. הם מושתתים: (א) על פעולה אלקטרוסטאטית; (ב) על פעולתו של הזרם החשמלי (פעולה אלקטרומאגנטית, פעולת השראה, פעולת חום, פעולה אלקטרוליטית, פעולה על קרן אלקטרונית).

(א) א ל ק ט ר ו מֶ ט ר י ם (ע"ע חשמל, עמ' 175) משמשים למדידת הזרם, המתח והקיבול. הפשוטים ביותר הם אלקטרומטר־העָלֶה (ציור 1) ואלקטרומטר־המחוג (ע"ע חשמל; ציור 2). במתחים קטנים סטיית ה־עלה או המחוג במכשירים אלה פרופורציונית לריבוע המתח. הרגישות מגיעה עד כדי 1/10 וולט במתח של 100—150 וולט, ובגלל הקיבול הקטן אפשר להגיע לגבי המטען לרגישות של יחידת־סקאלה ל10^{-11} קולון. רגישות גדולה; מזו בשני סדרי־



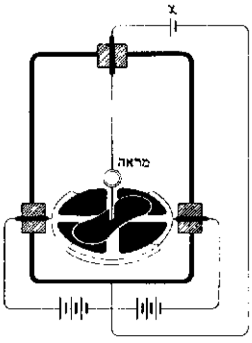
ציור 1. אלקטרומטר־עלה משוכלל
א ציר קבוע; ב עלה־זהב; ג מבדד (גפרית או ענבר); ד. מיתקן־הטענה; ה. מיתקן להארקה או להטענה לפוטנציאל של (ב)



ציור 2. סכמה של אלקטרומטר־מיתר

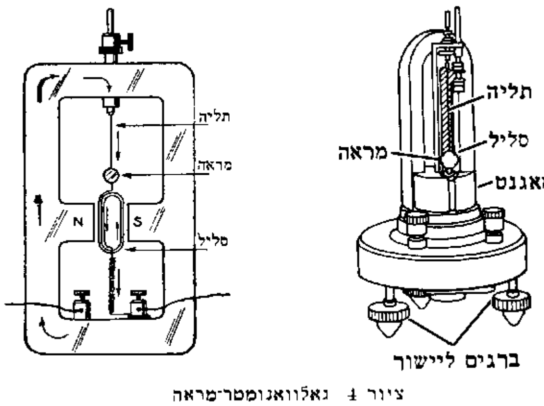
גודל אפשר להשיג באלקטרו־מטר בעל מתח־עֵזר (ציור 2): מיתר בעובי של $1-2\ \mu$, שאָרכו כ־6 ס״מ, נמתח נגד כוח אֶלאסטי של חוט־קוואַרצה דק האוחז אותו. הוא נע בהשפעת הכוחות הפועלים עליו כשהוא שרוי בפוטנציאל שונה ביחס לשני הלהבים הטעונים. ע״י התאמת מתחים ומרחקים נאותים אפשר להגיע לרגישות מאכסימאַלית. הסקאלה נמצאת בתוך מיקרוסקופ, שדרכו צופים במיתר. — בסוגים מסובכים יותר של אלקטרומטרים אפשר להגיע לרגישות של יחידת־סקאלה ל־10^{-5} וולט או ל־10^{-16} קולון.

מכשיר משוכלל מאד הוא אלקטרומטר־הרבי־עים (ציור 3), שבו נגרמים שינויי־קיבול ע״י שינויי שטחי־האלקטרודות.



ציור 3. אלקטרומטר־ או וולטמטר־רביעים
x = מתח למדידה

(ב) מכשירים למדידת זרם. (1) בגאלוואנומטר גורמת פעולה אלקטרומאגנטית של זרמים לסטיה של חלקים ניידים. בגאלוואנומטרים שונים אפשר להגיע לידי מדידת מתח של 10^{-12} וולט או של עָצמת־זרם של 10^{-12} אמפר. יש שני סוגים של גאלוואנומטרים — של סליל מסתובב ושל מאגנט מסתובב. בדרך־כלל נמדדת סטיית הגאלוואנומטר באמצ־עות מראָה, הקשורה לחלק הנע שלו. במכשיר מסוג זה (ציור 4), חוט דק, שאליו מחוברת מראָה, אוחז סליל

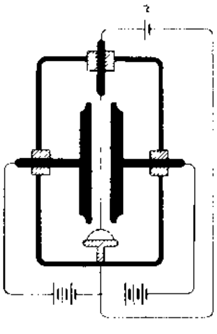


ציור 4 גאלוואנומטר־מראה
ימין: המכשיר; שמאל: סכֵמה

המיוּצב מלמטה, וזרם מועבר לסליל המסתובב. השדה נקבע ע״י מאגנֵט (N—S). נגד המומֶנט הפועל על הסליל פועל מומנט־הפיתול של החוט. תנאי שיווי־המשקל הוא: $D\varphi = Iq$ (D — קבוע־הפיתול, I — עצמת־הזרם, φ — זווית־הסטיה, q — מכפלת־האינדוקציה המאגנטית במספרם ושטחם של ליפופי־הסליל); הסטיה פרופורציונית לעצמת־הזרם. רגישות הגאלוואנומטר למתח, לזרם ולמטען (גאלוואנומטר באליס־טי) תלויה בקבוע־הפיתול, בשדה, בשטח הסליל, בריסון, בהתנגדות הפנימית והחיצונית ובזמן־התנודה — הכל לפי טיב המכשיר. הרגישות של גאלוואנומטר מוגבלת ע״י התנועה התֶרמית של חלקיו הנעים; זרם או מתח ניתנים למדידה, אם הסטיה הנגרמת על ידיהם גדולה ביחס לסטיות התרמיות.

(2) וולְטְמֶטרים ואמפֶּרמֶטרים לזרם ישר מבוססים על אותם העקרונות כמו הגאלוואנומטר, אלא שהסליל המסתובב מוחזק במיסבי־חוד ומומנט־הפיתול נוצר ע״י קפיצים לוליינים, המוליכים גם את הזרם לסליל. אין הבדל עקרוני בין מד־מתח (וולטְמטר) ומד־זרם (אמפֶּר־מטר) — שניהם מבוססים על הפעולה ההדדית בין מוליך שבו זורם זרם חשמלי ובין מאגנט קבוע. הפעולה פרופור־ציונית לעָצמת הזרם, ולפיכך — גם למתח שֶעל ההתנגדות הפנימית של המכשיר. משום כך אפשר עקרונית להשתמש במכשיר למדידת זרם גם למדידת מתח.

כמו־כן ניתן להשתמש באלקטרומטר־המיתר (ציור 2) — בשינוי החיבור — כבוולטמטר־מיתר (ציור 5) למדידת המתח; והוא־הדין באלק־טרומטר־הרביעים (ציור 3).

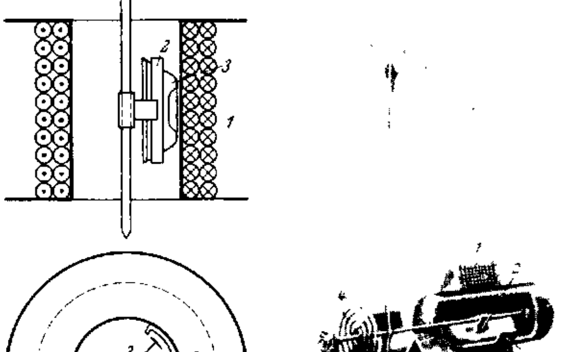


ציור 5 וולטמטר־מיתר
x = המתח הנמדד

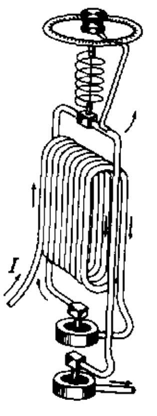
(3) וולטמטרים ואמפר־מטרים לזרם־חילופין הם, למשל, מכשירי ברזל רך, שבהם פח־ברזל מוסט ממצב מנוח־תו ע״י שדה מאגנטי, הנוצר ע״י סליל קבוע שדרכו זורם זרם. במד־זרם הפועל לפי עקרון זה (ציור 6) מצויות שתי חתיכות־ברזל ממוּ־גנטות — אחת [2] ניידת הקשורה לציר הנושא מחוג, והשניה [3] קבועה; הן דוחות זו את זו בעקבות מיגנוּט בשדה מאגנטי הנוצר ע״י זרימת זרם חשמלי בסליל [1]. החלק הנייד, ועמו המחוג, מסתובב מחמת כוח־דחיה זה נגד כוח־הפיתול של הקפיץ [4]. במכשיר זה הסטיה פרופורציונית לריבוע הזרם.

במכשירים בעלי סליל מסתובב משתמשים — בעזרת מַיַשרים — גם למדידת הזרם והמֶתח בזרם־חילופין.

(4) האלקטרודינַמוֹמֶטר מורכב משני סלילים, שדרכם עובר זרם חשמלי; סליל אחד מסתובב בשדהו של



ציור 6. גאלוואנומטר־סליל (מכשיר ברזל רך)
ימין: המכשיר בחתך; שמאל: המיבנה בחתכי אורך ורוחב דיאגראמתיים
1. סליל־השדה; 2. ברזל נייד; 3. ברזל קבוע; 4. קפיץ; 5. מכוון־המחוג



ציור 7
אלקטרודינאמומטר

השני בגלל הכוחות המאגנטיים ההדדיים. מכשיר זה יכול לשמש — בחיבורים שונים — כמד־מתח, כמד־זרם וכמד־הֶספק (ציור 7).

(ג) כ מ ו ת ־ ה ח ש מ ל נמדדת ע״י ו ו ל ט א מ ט ר, שהוא תא אלקטרוליטי, שבו נקבעת כמות המשקע המתכתי או כמות הגאז המופרש ע״י זרם חשמלי מאלקטרוליט (ע״ע אלקטרוליזה, עמ׳ 788), או ע״י מ ו נ ה א מ פ ר ־ ש ע ו ת.

(ד) מ ו נ ה ו ַ ט ־ ש ע ה. ה מ ו נ ה ה ח ש מ ל י משמש למדידת האנרגיה החשמלית המסופקת לצרכן. הוא מיוסד על הפעולה של שני שדות־חילופין מאגנטיים, הנוצרים ע״י סליל־מתח וסליל־זרם. סידור זה יוצר במוליך — המסוגל להסתובב על ציר — זרמי־השראה וגורם למומנט־סיבוב; מומנט זה פועל נגד האָטה הנגרמת ע״י מאגנט קבוע. במוליך מתקבלת מהירות־סיבוב פרופורציונית להספק החשמלי.

ביבל׳ ע״ע חשמל; וכן: P. M. Pflier, *Elektrische Messgerate u. Messverfahren*, 1951.

ב. ז. פ.

II. ב מ כ ש י ר י ־ ע ב ו ד ה ח ש מ ל י י ם (מע״ח) מחוברים החלק המניע (החשמלי) והחלק המונע (המכאני) למערך אחד, נוח לעבודה. החיבור המכאני בין שני המרכיבים העיקריים האלה יכול להיות קשיח, גמיש או בעל־פרקים.



ציור א. מקדח חשמלי

מע״ח מאפשרים ביצוע עבודות במהירות ובדייקנות וללא מאמץ גופני ניכר. הפעלתם אינה מותנית במקצועיות. הספק מע״ח מקצועיים אינו עולה על 1¼ קילוואט.

הפעולות הניתנות לביצוע בעזרת מע״ח הן: קידוח חורים, חיתוך תברוגות, ניסור, חיתוך לוחות בקו ישר או עקום, השחזה והברקה, כירסום, סגירת אומים וברגים ופתיחתם, שאיבה והתזה של נוזלים (צבעים, חמרי־הדברה וכד׳), ועוד.

מחלקים את מהעה״ח לפי סוג ההנעה: (א) בעלי הנעה אלקטרומאגנטית; (ב) בעלי מנועים חשמליים — מנוע אוניוורסאלי או מנוע תלת־פאזי (ע״ע מנועים).

(א) במכשיר הפועל לפי העקרונות של שדה אלקטרו־מאגנטי נע גרעין־ברזל בשדה־חילופין הלוך־וחזור בהתאם לתדירות הזרם; זוהי דרך יעילה להפעלת בוכנה של משאבה, כשהנוזל נלחץ דרך נחיר מתאים. (ב) סגולותיו של המנוע האוניוורסאלי הם: מספר סיבובים גבוה — עד כדי 35,000 לדקה, דבר המאפשר יחס גבוה בין ההֶספק האֶפֶקטיווי למשקלו של המנוע; הפחתת סכנת שריפת הליפופים בעת העמסת־יתר של המנוע; ויסות עצמי של



ציור 9. משחזה פנֶומאטית

המכשיר, משום שמספר הסיבובים קטן עם עליית העומס וגדל עם ירידתו; אפשרות חיבור המכשיר לרשת חד־פאזית (רשת־מאור). — יתרונותיה של ההנעה התלת־פאזית הם: מספר סיבובים קבוע כמעט לגבי כל העֻמסים של המנוע, ומשום כך — יעילות רבה של מכשיר זה לעבודות השחזה (ע״ע, עמ׳ 501); יציבות מכאנית רבה יותר של המנוע, וכתוצאה מכך — אורך־חיים גדול יותר; המנוע התלת־פאזי אינו גורם להפרעות בשידורי ראדיו וטלוויזיה ואינו מצריך שימוש באמצעים מיוחדים למניעת תופעות־לוואי לא־רצויות.

היום תופסים מקום יותר ויותר מכשירים המצויידים במנועים לתדירויות גבוהות. הם מאחדים את הסגולות של שני סוגי המנועים לזרם בעל תדירות סטאנדארטית של 50 הֶרץ: הספק גבוה במכשיר בעל משקל נמוך, מספר סיבובים קבוע־למעשה, מומנט־התנעה גבוה, חוסר רגישות לתנאי־תיפעול קשים, אורך־חיים רב והוצאות־אחזקה צנועות. במנוע דו־קטבי בתדירות של 200 הרץ ניתן להשיג כ־12,000 סיבובים לדקה והספק הגדול פי ארבעה בהשוואה למנוע רגיל. התדירויות המקובלות הן 150, 200 ו־300 הרץ, ומקבלים אותן באמצעות מערכות שינויים הניזונות מרשת של 50 הרץ.

מע״ח הנקראים „מזוודות־קומבי״ מכילים מקדחת־יד חשמלית בעלת שתי מהירויות ומערכת שלימה של כלי־עזר ואביזרים מיוחדים להרכבתם על המקדחה. מערכת זו מאפשרת, נוסף על עבודות קידוח, ביצוע פעולות חריטה, כירסום, ניסור, השחזה, הברקה, גיזום וכו׳. משתמשים במיתקנים אלה בעיקר בעלי־מלאכה בעבודות־חוץ.

רוב מע״ח נתונים להרכבה על מנוע חשמלי אחד, שיכול לשמש להנעתם. יש מע״ח שהמנוע שלהם מורכב על עגלה קטנה, והוא מחובר ע״י ציר גמיש לכלי־העבודה: כַּרסום, מכשיר־ליטוש וכו׳. משתמשים במיתקן כזה לעבודות־גמר עדינות של מיבלטים ותבניות. יתרונו — המשקל המועט של הכלי המוחזק בידו של הפועל. — דומה למכשיר זה מבחינה עקרונית המקדחה הדנטאלית. ההבדל העיקרי הוא שבמקומו של הציר הגמיש באה תמסורת בעלת פרקים קלת־משקל, המאפשרת עבודה נוחה בשלושת הממדים.

בדומה ל„מזוודות־קומבי״ פותחו מע״ח ביתיים — מעין בית־מלאכה זעיר לאחזקת משק־הבית. המכשירים האלה, הנקראים „עשהו בעצמך״ (Do it yourself), מופצים בעולם במיליונים של יחידות.

לשם בטיחות המפעילים מפני הֶלם חשמלי מקבלים מע״ח הארקה וגם מעטה מבוֹדד בין החלק החשמלי והבית המתכתי.

יש גם מכשירים שבתיהם עשויים חמרים פלאסטיים, בעלי תכונות של מַבדדים חשמליים (ע"ע). — להזנת מע"ח מקו־בלים מתחים שאינם עולים על 250 וולט, וקיימים תקנֵי־בטיחות למניעת הפעלת מע"ח במקומות רטובים — פרט לסוג מיוחד, המותאם למתח של 12 וולט.

ה. מר.

לוח 1

הספקים של מכשירים, מכונות ומפעלים חשמליים (בוואט = וולט × אמפר)	
סף גירוי־השמע במקלט־טלפון	10^{-14}
קליטת־אנטנה בראדיו	10^{-8}
נורה זעירה	0.5
מנורת־אופניים	2
פעמון ביתי	5
נורה לשולחן־כתיבה	60
מנוֹע של מכונת־תפירה חשמלית	200—100
מגהץ חשמלי	500—200
מנוע של מעלית חשמלית	10^4—10^3
מנועים של מכונות חקלאיות	10^4
מנועים של השמלית	10^5—10^4
משדר־ראדיו גדול	10^6—10^5
קטר חשמלי	10^7—10^6
כבשן חשמלי (קשת חשמלית)	10^7
כור אטומי גדול	10^9—10^8
מפעלי־כוח גדולים	עד 10^9

III. המכשירים החשמליים הביתיים (מח"ב) ניתנים לסיווג לשתי קבוצות: (א) מכשירים תרמיים; (ב) מכשירים מכאניים.

(א) מח"ב תרמיים להעלאת הטמפרטורה כוללים מכשירי בישול, חימום, הסקה, גיהוץ וייבוש. כולם מבוססים על ניצול חום־ג'אול (ע"ע חשמל, עמ' 184/5): האנרגיה החשמלית הופכת לחום בגוף התנגדותי מתכתי (עפ"ר חוטי כרום־ניקל) או בגוף קֶראמי, כשתמורת קוט"ש חשמל מתקבלות 859 קלוריות גדולות. החום נמסר לחומר המחוּמם ע"י הולכה, העברה או קרינה. יש מח"ב המעבירים את החום לשימושו מיד עם הפקתו, ויש מכשירי־צבירה — שבהם עובר פרק־זמן ממושך בין הפיכת החשמל לחום ובין השימוש בו; בסוג השני של מח"ב משתמשים לשם ניצול תעריפים מוזלים של חשמל בזמנים קצובים (זרם־לילה — ע"ע חשמלי, כֹּח, עמ' 217).

במכשירי־בישול החום המופק במוליך מבוּדד נמסר עפ"ר לכיסוי מתכתי, שממנו הוא עובר ע"י הולכה לכלי־הבישול, או נמסר במישרין ע"י קרינה אל דברי־האוכל. התעשיה החשמלית פיתחה כלים כאלה לרוב — מסיר־בישול, קומקום חשמלי וכף חשמלית עד לכיריים ותנורים חשמליים. — בסירים וקומקומים חשמליים נמצא גוף־החימום בתחתית; כף־חשמלית היא גוף חימום הטובל בכלי־בישול.— החלק הפעיל של כיריים חשמליים הוא דיסקה, בדרך־כלל מברזל־יציקה, ובתוכה חוטי־התנגדות מבוּדדים ע"י חומר קראמי. דיסקה זו פועלת במידה מסויימת כצובר של חום, המועבר לתבשיל דרך דפנות הסיר. — תנורי־אפיה חשמליים הם מְכָלים סגורים, בעלי גופי־חימום בדפנותיהם. גופי־ההתנגדות של מכסי־קרינה פולטים קרניים אינפְרה־אדומות, הנספגות ע"י הגוף המוקרן ומחממות אותו.

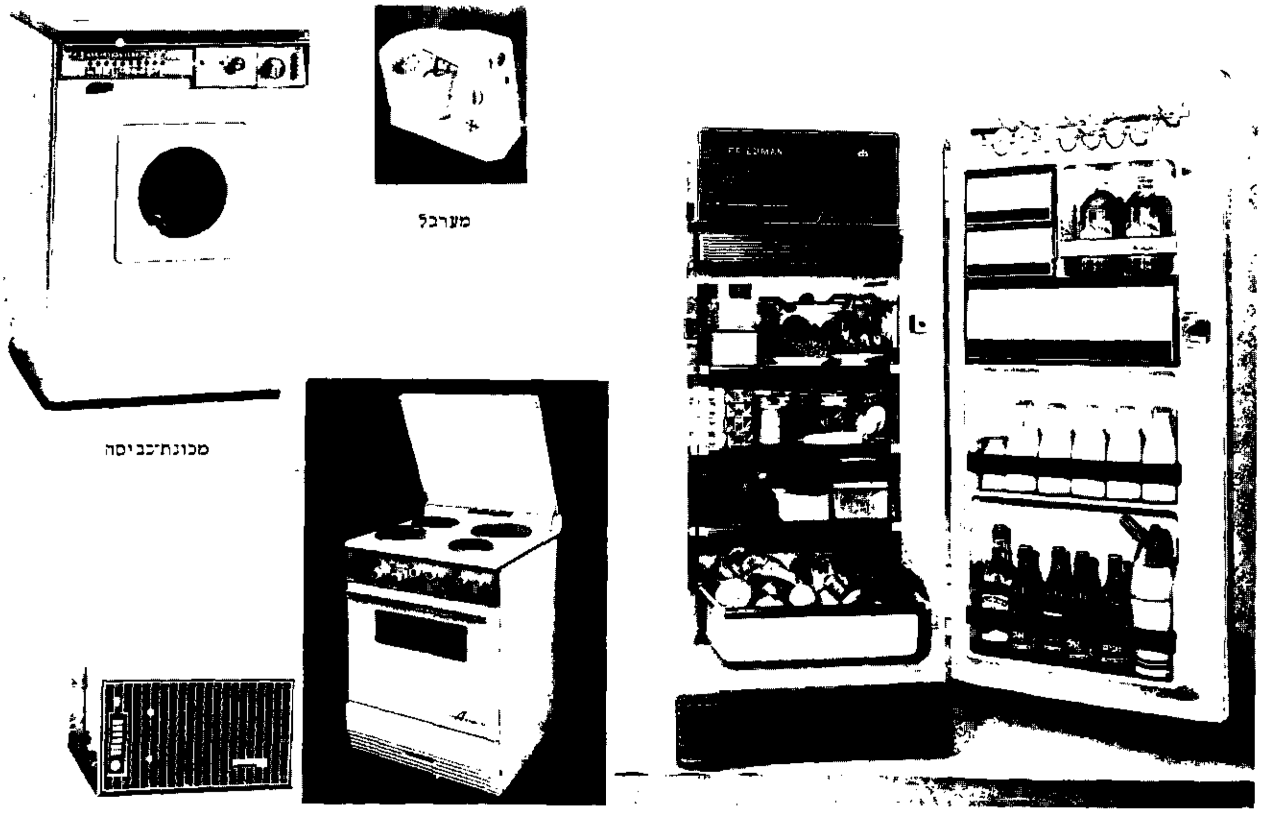
סוגים רבים של כלי־בישול חשמליים מצויידים בתֶרְמוֹסטַט (ע"ע), המפסיק את הזרם באופן אוטומאטי כשהטמפרטורה מגיעה לרמה קצובה מראש, או בשעונים־מפסיקים השמים קץ לבישול כעבור פרק־זמן קצוב. — הדוד החשמלי להכנת מים חמים בכמויות גדולות (לדירות או לבתים) אינו אלא קומקום חשמלי גדול, המחובר לתרמו־סטאט.

הכר והשמיכה החשמליים, וכן המַגהץ החשמלי, מוסרים את החום המופק בהם ע"י הולכה; הם מצויידים, בדרך־כלל, במיתקן לוויסות הטמפרטורה. על המגהצים החדישים ועל מכונות־הגיהוץ מורכב לפעמים מכשיר־התזה למים או מיתקן לפליטת אֲדי־מים לשם הרטבת הכבסים תוך כדי הגיהוץ.

ההסקה החשמלית מצטיינת בנוחותה, בנקיונה וב־היעדר כל זיהום של האוויר. מבחינים בין תנורים לפעולה ישירה — שבהם גוף־החימום מעביר את חומו במישרין לאוויר, ובין תנורים לפעולה עקיפה — שבהם החום נמסר לנוזל (שמן, מים) הזורם בתוך מערכת־צינורות (ראדיא־טור — ע"ע הסקה, עמ' 896/7). במקרה השני נעשה החימום בטמפרטורה נמוכה מזו של גוף־החימום, אבל בשטח גדול בחרבה, ובדרך זו מושגת אחידות בחימום החדרים. בזמן האחרון משתמשים גם בקרינת־חום מתקרת־החדר, שדרכה נמתחים חוטי־חימום. בתנורי־צבירה מחממים (בזרם־לילה) כמויות גדולות של חומר קראמי חסין־אש, שאינו פולט את חומו לסביבה אלא באיטיות (במשך היום). כמו־כן משתמ־שים בתנור של קרינה אינפְרה־אדומה.

מה"ב להנמכת הטמפרטורה הם המקררים החשמליים. הם מיוצרים לפי 2 דגמים עיקריים: (1) בעלי מדחסי־בוכנה; (2) בעלי מיתקני־ספיגה. המדחֵס ב(1) צמוד למנוע חשמלי חד־פאזי, וכחומר־קירור משמש עפ"ר דיכלור־דיפְלואור־מֶתאן (פריאון־12), שהוא — בהתפשטותו ביציאתו מן הקַבָּל — מתקרר עד ל־10°–, ולפעמים עד ל־18°– — 15–. טמפרטורה זו מנוצלת בתא־ההקפאה, ואילו טמפרטורת הארון מוחזקת ע"י תרמוסטאט בסביבת 5°—0. ב(2) מנו־צלת קליטת החום מן הסביבה בעקבות התאיידות נוזל; גם כאן מתקבל הקירור ע"י התפשטות גאז הנמצא תחת לחץ גבוה, אלא שכאן אין הוא נדחס מכאנית אלא מרוּכז ע"י ספיגה בנוזל, כגון אמוניה במים, וע"י חימום התמיסה מפרידים בלחץ גבוה בין הנוזל ובין הגאז המומס בו. יתרונו של (2) הוא שאין בו מנוע, ולפיכך הוא עובד ללא רעש וכמעט ללא בלאי; אולם צריכת החשמל בו גדולה מזו שב(1).

(ב) מח"ב מכאניים מקנים אנרגיה קינטית לציר מסתובב לשם ניצולה להפעלת כלים שונים — מכונות־כביסה, שַׁאֲבָקִים, מערבלים וכד'. מכונות־הכביסה, שהגיעו לתפוצה נרחבה, פותחו לפי דגמים רבים. המקובל ביותר הוא מיתקן בצורת תוף כפול: תוף פנימי מחוֹרָר, המסתובב על ציר אָפקי ולתוכו מכניסים את הכבסים, ותוף חיצון, שדרכו מוכנסים מי־הסבון ומי־השטיפה. מכונה זו יכולה לשמש גם לייבוש: התוף הפנימי הופך לצֶנטריפוגה, שבה נפרדים המים מן האריגים; שארית המים מסולקת ע"י פעולת מַסחֵטה. האוטומאציה של מכונות־הכביסה הביתיות הגיעה לשיכלול רב מאד: ע"י לחיצה על כפתורים אפשר לכוון את הפעולות השונות של המכשיר — את החימום



מערבל

מכונת־כביסה

מזגן־אוויר כיריים מקרר

ציור 10. מכשירי־חשמל ביתיים מתוצרת ישראל

והכיבוס, את השטיפה והייבוש — לפי זמנים קצובים. --
על השימוש הרב במכונות־כביסה מעידה הטבלה:

לוח 2

שנה	מספר המשפחות בעלות מכונות־כביסה בישראל	אחוז מכלל האוכלוסיה
1958	44,000	9.1
1959	62,000	12.2
1960	82,000	15.8
1961	100,000	18.3
1962	109,000	19.2

מעריכים את ערך הייצוּד של מכונות־כביסה בישראל ב־1961 ב־6 מיליון ל״י.

בְּשַׁאֲבָק יונק מאוורר מסתובב את האוויר המזוהם לתוך כלי־קיבול. להשגת ניקוי מעולה מתיז המכשיר — בפעולה הפוכה — לפני השאיבה חומר־ניקוי מוקצף על החפץ שיש לנקותו. — מכונה לשטיפת רצפות צוברת מים מעורבים בדטֶרגֶנטים בתוך כלי־קיבול ומזרימה אותם על פני הרצפה, רוחצת אותה בעזרת מברשות מסתובבות ומייבשת אותה ע״י שאיבת הנוזל בחזרה לכלי־הקיבול. — ריסוק אשפה נעשה במכונה בעלת סכינים מסתובבות; הרסק נשטף ישר לביוב. — מכונה לשטיפת כלים היא בעלת בית־קיבול סגור, ובתוכו כלוב מסתובב לאט על ציר מאונך. הכלים עוברים תחת סילוני־מים רבים מעורבים בדטרגנטים; ייבושם נעשה באוויר המוזרם ע״י מאוורר.

המערבל, המקובל מאד במטבח, מורכב ממנוע חשמלי בעל קולֶקטור, המאפשר את ויסות התנועה הסיבובית; אפשר לחבר לו מכשירי־עזר לחיתוך, לריסוק, לטחינה וללישה של מזונות, למיצוי פירות, לפתיחת קופסות־שימורים וכיו״ב.

תשלובת של מיתקן תרמי ומיתקן מכאני מופעלת במזגני־אוויר ביתיים שונים. במאוורר הפשוט מונע מדחף, המעורר זרמי־אוויר; מאוורר־חלון שואב אוויר מן החדר החוצה או אוויר צח מן החוץ לתוך חדר. מכשירים משוכללים יותר מסוגלים לחַמם את האוויר המנושף על ידם — לפי עקרון זה פועל גם מייבש־שערות —, או לקרר אותו, תוך כדי ביצוע חילוף־האוויר בחדר, כשמובטח הקשר לאוויר שבחוץ. עיקרו של מכשיר זה הוא מכונת־מדחס, הדומה לזו של מקרר חשמלי (ר׳ לעיל), אלא שעָצמתה גדולה פי 20—30. צינון האוויר מושג ע״י העברתו על פני מפת־מים: החום לאידוי המים נלקח מן האוויר, ועי״כ מונמכת הטמפרטורה שלו. המצננים מפסיקים את פעולתם כשהרטיבות היחסית מתקרבת ל־100%.

נוסף על מכשירים אלה פותחו עוד מספר גדול של אבי־זרים קטנים מונעים בחשמל, המקילים על חיי הפרט, ביניהם: מתיזי־בשמים קטנים וגדולים; מברישי־שיניים בעלי ויברא־ציה; מכונות־גילוח וכו׳. מכונות־הגילוח החשמליות פועלות כמספריים: השיער חודר דרך רשת חרורה, שהיא הסכין הקבועה, ונגזז ע״י סכין מסתובבת או מתנודדת. על השימוש במכשיר זה אינו חל איסור הגילוח בתער שבהלכה.

המיכון של משק־הבית הפרטי, שנתאפשר הודות לפיתוח האלקטרוטכניקה, הוא גורם חברתי ניכּר: הוא תנאי חשוב לשילוב האשה המודרנית בחיי הייצור והעבודה, והוא הפך לסמל של רמת־החיים המודרנית. הייצור של מח״ב יכול לשמש כמודד לפיתוח המשקי הכללי של ארצות מתקדמות.

באה"ב ייצר ענף זה ב1963 כ15,200,000 מח"ב בשווי של 4.2 מיליארד דולר.

ייצור מכשירים חשמליים ביתיים (באלפי יחידות) (1964)

ארץ	מקררים חשמליים	מכונות־כביסה
אה"ב	4,125	4,030
יאפאן (1963)	3,000	2,600
איטליה	2,500	1,100
גרמניה	1,700	1,250
צרפת	1,050	820
בריטניה (1963)	879	1,368

התפתחות תפוצת מכשירים חשמליים ביתיים (צרפת: ב% של בתי־אב)

מכשיר	1954	1964
מקררים חשמליים	7.5	50
מכונות־כביסה	8.5	37
שאבקים	14.0	40

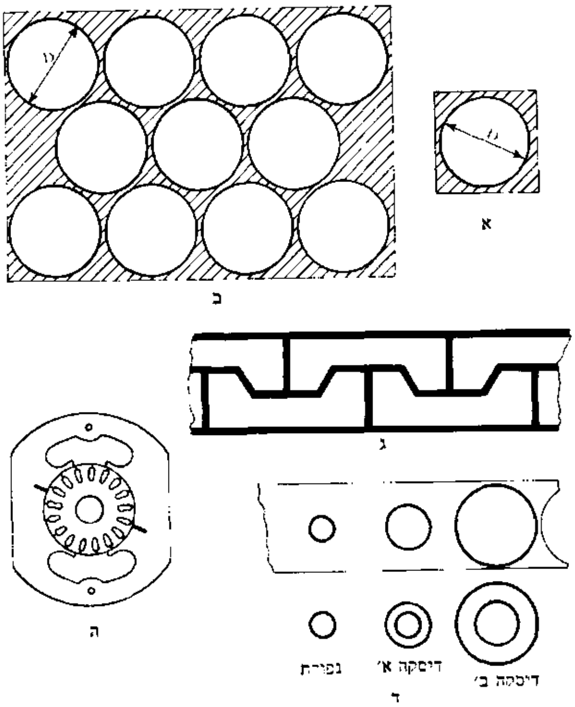
בישראל, שהיא בעלת רמת־חיים בינונית, מתחלקת צריכת החשמל הביתית בין 2/3 להזנת מח"ב ובין 1/3 למאור; חלקה של הראשונה גדל במהירות משנה לשנה.

וע"ע חשמלי, כ״ח, עמ׳ 215, טבלה 6.

H. Warschke – J. Husslein, *Elektrische Hausapparate*, 1959.

ה. מר.

חִתּוּךְ, בטכניקה — הפרדת גוף שלם לחלקים באמצעים מכאניים מופעלים ביד, בכוח חשמלי, הידרולי וכו׳, כשלפחות חלק אחד מיועד לשימוש ישיר או לעיבוד נוסף, ואילו השאר מהווה פסולת או נפולת. חותכים, גוזרים, מנסרים ומנקבים: נייר וקרטון; פחים, מוטות, צינורות, פרו־



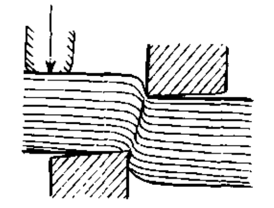
ציור 1. צורות חיתוך

פילים מתכתיים; בולי־עץ וקרשים; שיש, יהלומים ואבני־חן; חמרים פלאסטיים, אריגים, עור ועוד.

אחוז הנפולת ניתן להקטנה ע"י תיכנון נכון. בח׳ דיסקה, שקטרה D, מריבוע (ציור 1א), חלקה של הנפולת (W) הוא 21.4% $([(D^2-\frac{\pi}{4}D^2):D^2]\times 100=)$. ניתן לחסוך הרבה חומר ע"י ח׳ דיסקות מלוח שלם (לפי 1ב), או ע"י ח׳ צורתי בעיבוד סרט (לפי 1ג). אפשר לנצל את הנפולת של ייצור דיסקות לקבלת טבעות או דיסקות בעלות קוטר קטן ללא כל יציאות נוספות לעבודה ולחומר (לפי 1ד), וב־דומה לכך — לייצר את הפחית הרוטורית של מנוע חשמלי מהנפולת של הפחית הסטאטורית (1ה). על אותם עקרונות מבוססת גם גזירה חסכונית בתעשיית ההלבשה וההנעלה.

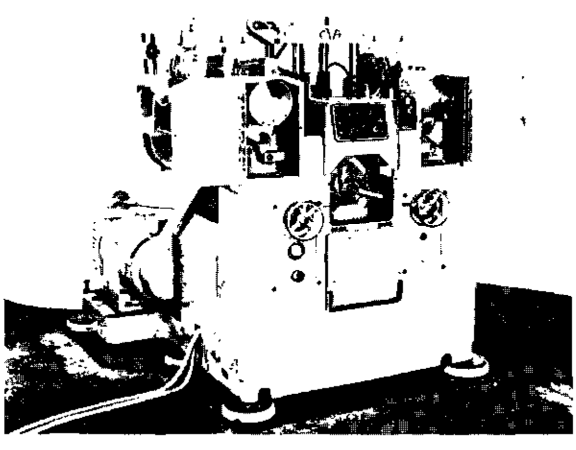
מבחינה טכנית מתחלקים תהליכי הח׳ ל2 סוגים: (1) ח׳ ע"י הפעלת כוח־גזירה, המנתק את הקשר בין החלק השי־מושי ובין הנפולת לאורך קו־הח׳; (2) ע"י פירור נפח מסויים של חומר לאורך קו־הח׳ (שיבוב).

(1) ההפרדה ע"י כוח־גזירה מבוצעת ע"י לחיצת החומר בין הזוויות החותכות של שני להבים (ציור 2), עד להתהוות מעמסים העולים על חוזק החומר. חדירה שטוחה של הסכין ורפורמאציה קטנה חותכות את החומר. העומק של החדירה הנדרשת גדל ביחס הפוך לעובי הלוח הנחתך: בח׳ פחי פלדה רכה בעובי של 25 מ"מ מספיקה חדירה בשיעור 25% מהעובי, בפחים של 10 מ"מ — חדירה בשיעור של 44%, ובפחים של 5 מ"מ — של 56%. ע"י השחזה־באלכסון של הקו החותך של אחד משני חלקי המכ־שיר מתקבלת פעולת מספריים, שהיא אמנם מקטינה את כוח הח׳, אבל מגדילה את מהלך הסכין, דבר המאפשר שימוש בציוד קל וזול יותר.



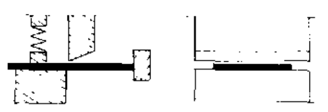
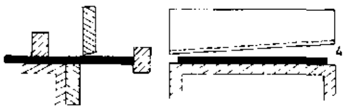
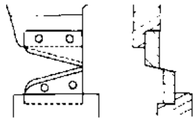
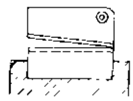
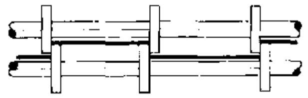
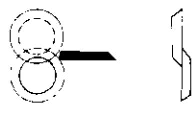
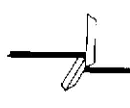
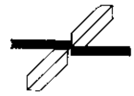
ציור 2. הפרדה ע"י כוח־גזירה

לעבודות ח׳ משמשים מכבשים אוניוורסאליים למיניהם, המפעילים מכשירים שונים, פשוטים, פרוגרסיוויים וכו׳ לח׳ עגול או צורתי או לח" ישרים וקצרים (טבלה: 1, 2). ניתן להחליף את המחצית החיצונה של מכשיר־הח׳ בכר של גומי, שלתוכו נלחץ הפח ע"י סכין (עפ"ר לח׳ צורתי) (טבלה: 3). מכבשי־ח׳ סטאנדארטיים נבנים עד להספק של 40 כ"ס. נבנים גם מכבשים מיוחדים לח׳, בעלי מהלך קצר ומהירות



ציור 3. מכבש לפעולה מהירה

מכונות־חיתוך בתיאור סכמתי

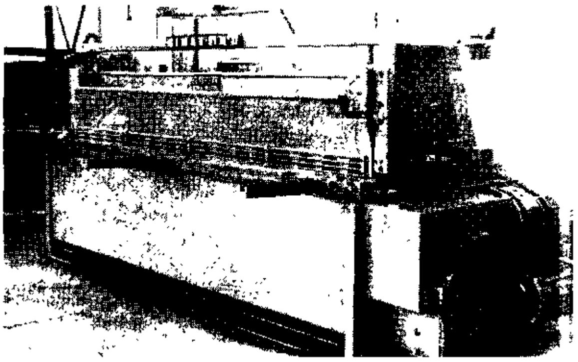
	מכונות־חיתוך בתיאור סכמתי	תנועת הסכינים	שם המכונה	עובי מקסימלי של החיתוך במ"מ *	קווי־חיתוך
1		ע ת	מכבש	15	ישרים קצרים
2		ע ת	מכבש	15	עגולים, צורתיים (השחזה אלכסונית)
3		ע ת	מכבש	Al 2 Fe 1	צורתיים
4		ע ת	מספריי־גיליוטינה	50	ישרים אריכים
5		ע ת	מספריי־כירסום	10	צורתיים
6			מספריי־פח	25	ישרים קצרים
7		ת	מספריים סיבוביים	10	ישרים ארוכים
8		ע ת	מספריים עגילים	30	ישרים יעגולים
9		ע ת	מספריים עגילים	30	ישרים יעגולים
10			מספריים עגולים	20	עגולים וצורתיים
11		אין	מכונת־קילוף		ישרים

סכין קבועה
תנועה אנכית טראנסלאטורית
תנועה אפקית טראנסלאטורית
תנועה סיבובית
ציר אפקי
ציר אלכסוני
ע סכין עליונה
ת סכין תחתונה

* העובי מתייחס לחיתוך פלדה רכה, אם לא מצויין אחרת

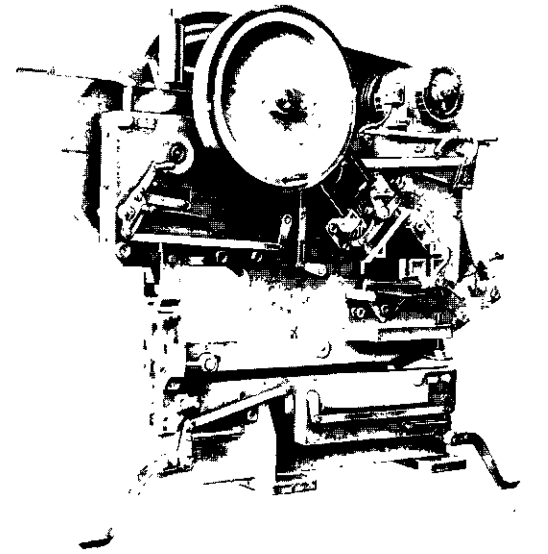
גבוהה (ציור 3). בכל סיבוב של המכבש ניתן לקבל, למשל, זוג של פחיות של סטאטור ורוטור של מנוע חשמלי, בעזרת מכשיר ח׳ פרוגרסיווי.

יש דגמים רבים של מספריים לח׳ מתכות וחמרים אחרים;



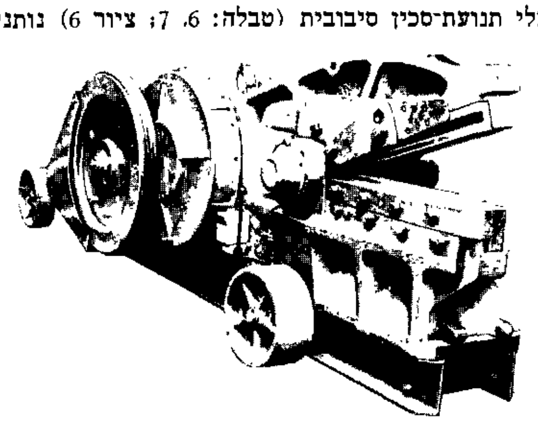
ציור 4. מספריי־גיליוטינה

מהם — בעלי תנועה טראנסלאטורית של הסכין, כגון במספריי־גיליוטינה (טבלה: 4; ציור 4) ובמכונת ניקוב וח׳ (ציור 5), המיועדת במיוחד לתעשיית־המתכת הזעירה; וכן במספריי־כירסום (טבלה: 5), שבהם מבצעת הסכין העליונה



ציור 5. מכונת ניקוב וחיתוך

תנועה ויבראציונית בתדירות של 2,000—2,500 תנודות לדקה במשרעה של 2—3 מ"מ; ע"י כך מתקבל מספר רב של ח" קצרים, המאפשר קווי־ח׳ לפי עקומים. — מספריים בעלי תנועת־סכין סיבובית (טבלה: 6, 7; ציור 6) נותנים



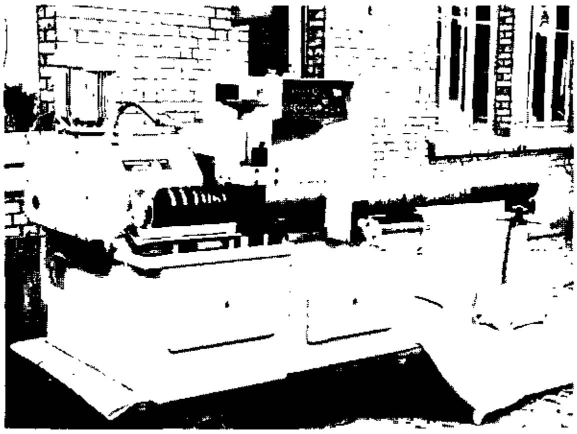
ציור 6. מספריי־„תניין", בעלי תנועת־סכין סיבובית

קווי־ח׳ ישרים. קו־ח׳ עגול מתקבל בעזרת מספריים סיבו־ביים, כשהלוח מוחזק במיתקן המאפשר לו תנועה סיבובית על ציר שמרחקו מן הסכינים הוא כאורך הרדיוס המבוקש (טבלה: 8, 9, 10). — בקילוף גזעי־עץ בתעשיית עץ לבוד עובי הקלף מווסת ע״י ההתקדמות של הסכין כלפי מרכז־הגזע בסיבוב אחד של הגזע (טבלה: 11).

(2) ח׳ ע״י שיבוב של כמות־חומר קטנה (בעיקר של מתכות) לאורך קו־הח׳ נעשה בעזרת כלי־ח׳ חד־להביים או רב־להביים. התהליך הראשון הוא למעשה חריטה או הקצעה; השני הוא כירסום, וניתן להיעשות בעזרת כל מחרצה או ע״י מכונות־ח׳ מיוחדות, שתנועתן היא: (א) תנועת הלוך וחזור, (ב) טראנסלאטורית רצופה, (ג) סיבובית. (א) מַסור בצורת סרט־פלדה משונן מתוח במסגרת בצורת „ח״, המוּנעת בכיוון אָפקי ע״י מנוע חשמלי וגל־ארכובה או באופן הידרולי. המסור חותך בכיוון אחד בלבד בחומר המוחזק במלחציים, והמסגרת מתרוממת בדרכה חזרה. מכונות אוטומטיות משח־ררות את החומר עם גמר ח׳ אחד, מקדמות אותו בָאורך הדרוש, סוגרות את המלחציים וממשיכות בח׳ השני. מכונה לניסור גזעי־עצים פועלת לפי אותו העקרון; תנועתה היא אנכית, ומערכת מסורים מוחזקת במסגרתה המלבנית. למסורי־שיש, שהם סרטי־פלדה ללא שיניים, יש תנועה אָפקית; הוכנו גם מסורים בעלי שפה משוננת, מצופה אבקת־יהלומים (ציור 7). — (ב) במַסור־סרט נעה חגורת־פלדה משוננת בשפתה האחת על הקפיהם של שני אופַנים בעלי צירים מקבילים. מכונה זו מאפשרת ח״ ישרים או צורתיים במתכות, בעץ, וכד׳. מסורי־סרט אָפקיים מיועדים בעיקר לח׳ מתכות בח״ ישרים. ב„חוט־ההרים״, המשמש לח׳ גושי־סלעים במחצבות, בא במקום הסרט חוט־פלדה מיוחד בעל אורך המתאים לתנאֵי תיפעול המחצבה. — (ג) מסור סובב בהנעה חשמלית (ציור 8) הוא למעשה כַּרסום בעל יחס גבוה בין קֻטרו לעָביו. בח׳ פלדה, קרשי־עץ, פרופילים של אלומיניום וכד׳ מוחזק החומר, והמסור נע לקראתו. גם לח׳ קרשים משתמשים במסורים הנעים לקראת החומר המוחזק. לפי אותו עקרון פועלות מכונות־ח׳ בעלות אופַני־ח׳ דקים אבראזיוויים על בסיס של בַּקֶליט או גומי. לניסור יהלומים משמש מסור שהוא דיסקה של ארד, המנסרת בעזרת אבקת־יהלום. באופַני־ניסור המכילים אבקת־יהלום כחומר אבראזיווי, משתמשים הרבה לח׳ שיש, שחם, בזלת וכו׳.



ציור 7. חיתוך בלוק־שיש ע״י דיסקה מצופה אבקת־יהלום



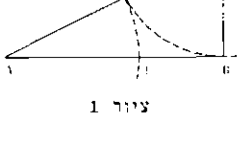
ציור 8. מכונת־חיתוך בעלת מסור סובב

ח׳ ע״י חימום. העלאת הטמפרטורה לאורך קו־הח׳ גורמת להקטנת החוזק המכאני ולהתהוות חריץ ללא מאמץ. האמצעים להעלאת הטמפרטורה הם: (א) חיכוך המתהווה בין הגוף הנחתך ובין סרט־פלדה או אופַן — בצורת דיסקת־מתכת בלתי־משוננת — הנעים במהירות רבה. — (ב) להבות של מימן־חמצן (ע״ע גז רוֹעם) או אֲצֶטילֶן־חמצן (ע״ע אֲצטילן). החומר לאורך קו־הח׳ ניתך וגם נשרף, וחום־הבעירה מוסיף להעלאת הטמפרטורה. בשיטה זו ניתן להשתמש לח׳ סגסוגות ברזיליות בלבד, משום שתחמוצות־הברזל ניתכות בטמפרטו־רות נמוכות־יחסית ואינן נוטות ליצור קליפות מגינות על פני המתכת. בשיטה זו מתהווה חריץ רחב, שבדפנותיו ניכ־רים סימני הבעירה; לפיכך אין להשיג בדרך זו דיוקים גבוהים. השיטה מקובלת בח׳ לוחות־פלדה עבים לבניית דוודים וגופי־אניות. פותחו מיתקנים שבהם מוּנחֶה מבעיר הח׳ ע״י שַבלונה. לאחרונה הוכנסו לשימוש במספנות מית־קנים אלקטרוֹניים, המעבירים במישרין את תרשים השירטוט ללוח הנחתך. — (ג) קשת חשמלית, המתהווה בין הגוף הנחתך (אם הוא מוליך חשמלי) ואלקטרודת־פחם. בשיטה זו ניתן להשתמש במקרים שאינם דורשים ח׳ מדוייק ונקי. עובדים בזרמים של 350—800 אמפר, הכל לפי עובי הגוף הנחתך ומהירות הח׳ המבוקשת — שהיא נעה בין 4 דקות למטר בפחים שעבָים 10 מ״מ ובין 200 דקות למטר בח׳ לוחות בעובי של 300 מ״מ.

The Linde Air Products Co., *Welding and Cutting Manual*, 1949; id., *The Oxy-Acetylene Handbook*, 1950²; E. W. Bliss & Co., *Power Press Handbook*, 1950; Б. П. Романовский, Справочник по холодной штамповке, 1959³.

י. מ. ו.

תְּחוּךְ־הַזָּהָב (לאט׳ sectio aurea), בגאומטריה — חלוקת קטע ($AB = a$) ל־2 חלקים, באופן שיחס החלק הקטן (BE) אל החלק הגדול (AE) שווה ליחסו של החלק הגדול אל הקטע כולו: $EB : AE = AE : AB$ (ציור 1). כדי לחלק את הקטע לפי חה״ז בונים משולש ישר־זווית, שניצביו הם a ‏(AB) ו $\frac{a}{2}$ ‏(BC); מקצים את הניצב הקטן על היתר (CD) ואת שארית היתר (AD) מקצים על a ‏(AE). בניסוח אלגברי — אם נניח את אורך הקטע a כיחידה ונסמן את חלקו הגדול ב x — חה״ז הוא פתרון המשוואה

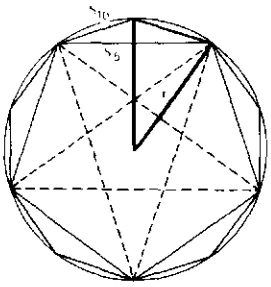


ציור 1

$\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$ או $x^2 + x - 1 = 0$;

מכאן: $x = \frac{1}{2}(\sqrt{5}-1)$. מספר זה הוא איראציונאלי (...0.618). אפשר לקרב אותו בדיוק הולך וגדל ע״י השברים 3/5, 5/8, 8/13, 13/21. ... (לפי טור־לאמֶה [Lamé], שבו כל איבר — החל מן השלישי — שווה לסכום שני האיברים שלפניו: 3, 5, 8, 13, 21...).

חה״ז משמש בגאומטריה לבניית מעושׂר ומחומש משוכ־ללים או הכוכב מחומש־הקדקדים שצלעותיו הן אלכסוני המחומש (הפֶּנטאגראמה); צלע המעושׂר המשוכלל החסום במעגל שווה לחלק הגדול של הרַדיוס המחולק לפי חה״ז (ציור 2).



ציור 2

מימי־קדם היה חה״ז אפוף מיסטיקה וקסם. הפיתַגוֹריים ראו בפנטאגראמה סימן ברי־אות; אפלטון (ב„טימַיאוס״) קובע, שיחס חה״ז הוא המ־שוכלל ביותר ליצירה של צורת־טבע. בגנוֹסיס (ע״ע) יוחסה לפנטאגראמה חשיבות רבה; ביה״ב היתה מקובלת במעשי כישוף, ובאמונות העממיות היא נחשבת עד היום אמצעי־מגן נגד סיוטים.

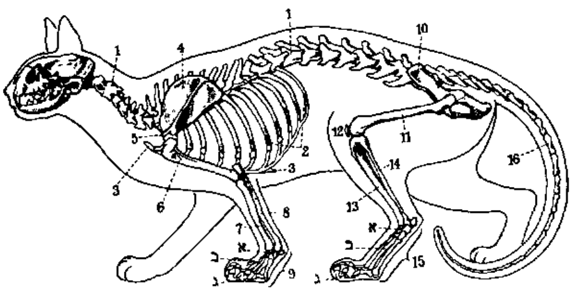
ייתכן שהיסוד לאמונות־השווא הכרוכות בפנטאגראמה טמון בהרגשת היופי והשיכלול שמתעוררת בראיית מרחב המחולק לפי חה״ז. אפשר שחה״ז כבר היה ידוע לא ר ד י כ ל ו ת המצרית, ויש סבורים שהוא מונח ביסוד קביעת היחסים בין הממדים השונים בפירמידות; הוא היה מקובל גם בארדי־כלות היוונית. בארדיכלות של יה״ב התחשבו בו, וייתכן שהוא היה גורם מַנחה בתיכנון בנייני הכנסיות; לֶאוֹנַרדוֹ פיבּוֹנַצ׳י (ע״ע) מפיזה דן בחה״ז בזיקה לארדיכלות ומבקש לבססו בדרך מאתמאטית. גם בהגותם של ארדיכלי הרנסאנס נועדה לחה״ז חשיבות מרובה; לוקה פאצ׳וֹלי חיבר עליו את הספר De divina proportione („על הפרופורציה האלהית״), שציטוריו נעשו בידי לאוֹנארדוֹ דה וינצ׳י. האמנים והארדי־כלים של הרנסאנס סברו, שיחס זה הוא „האמצע בין אחדות מוחלטת וריבוי מוחלט; בין חזרה פשוטה לבין אי־סדר״. את ערכו האסתטי העיקרי ראו בכך, ש„החלק השליט בו אינו גדול מדי ואינו קטן מדי, באופן שהיחס מתגלה בבהירות במבט־עין ראשון וניתן למדידה״.

במאה ה19 הירבו לדון בחה״ז בזיקה לתולדות הבניה מתוך הנחה, שבו טמון המפתח להבנת המחשבה הארדיכלית של העבר. חפצים רבים שבשימוש היום־יומי — כגון ספרים, נייר־כתיבה וכו׳ — עשויים עד היום לפי המתכונת של חה״ז.

A. Zeising. *Neue Lehre v. d. Proportionen d. menschlichen Korpers*, 1854; H. E. Timerding, *Der goldene Schnitt*, 1937[1]; R. Wittkower, *Architectural Principles in the Age of Humanism*, 1952[2]; id., *The Changing Concept of Proportion* (Dedalus, pp. 199–215), 1960; M. Borissavlievitch, *Le nombre d'or et l'esthétique scientifique de l'architecture*, 1952; A. Fournier des Corats, *La proportion égyptienne et les rapports de la divine harmonie*, 1958.

ג. ל. — מש. ב.

חֲתוּל־הַבַּיִת (Felis ocreata-domestica), טורף ממשפחת החתוליים (ע״ע) — היחיד מבני קבוצה זו שבּוּיית־למחצה: הוא חי ליד האדם, אולם את מזונו הוא עשוי לספק

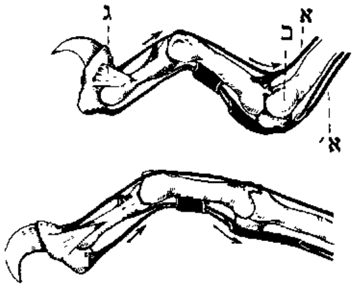


ציור 1. שלד של חתול

1. חוליית־השדרה; 2. צלעות; 3. עצם־החזה; 4. עצם־השכמה; 5. ויז־העורב של השכמה; 6. זרוע; 7. חישור; 8. גומד; 9. כף־היד: א — עצמות שורש־היד, ב — עצמות פיסת־היד, ג — פרקי־האצבעות; 10 עצם־הכסל; 11. קולית; 12. פיקת־הברך; 13. שוקה; 14 שוקית; 15. כף־הרגל: א — עצמות שורש־הרגל, ב — עצמות פיסת־הרגל, ג — פרקי־האצבעות; 16. חוליות הזנב

לעצמו בעצמו (ע״ע חיות־בית). אבי חה״ב הוא ח׳־ה ב ר (ע״ע חתוליים, עמ׳ 249).

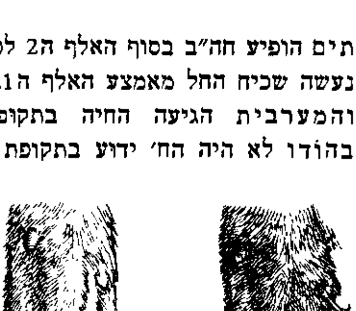
הח׳ בויית במצרים הקדומה, לדעת קצת הארכאולוגים — כבר סמוך ל3000 לפסה״נ; אולם עדויות ברורות למציאותו של חה״ב קיימות רק מתקופת המלכות החדשה. בא״י נמצאה שן טוחנת של ח׳ — כנראה ח׳־בר — ב־חפירות יריחו בשכבה קדומה מזה בהרבה. חיטוב־שנהב של ח׳ מלכיש, מן המאה ה18 לפסה״נ, מתאר, כנר־אה, חיה מבוייתת, ומסתבר שהיא חדרה לא״י ממצרים. בכר־



ציור 2. אצבע של חתול
למעלה — אצבע כפופה, טפר מכונס;
למטה — אצבע פשוטה, טפר משורבב
א, א׳. גידים; ב. עצם כף־היד; ג גיד אלאסטי

תים הופיע חה״ב בסוף האלף ה2 לפסה״נ; ביוון וברומא נעשה שכיח החל מאמצע האלף ה1. לאירופה המרכזית והמערבית הגיעה החיה בתקופת הקיסרות הרומית. בהודו לא היה הח׳ ידוע בתקופת הוודה; הנוהג להחזיק ח״ הגיע, כנראה, להודו ממסופוטמיה, שבה נזכרת החיה לראשונה במאה ה2 לפסה״נ. — במקרא אין הח׳ מוזכר.

אין בין ח׳־הבר וחה״ב מבחינת מיבנה השלד אלא הבדלים קלים בלבד (ציורים 1–3); בולטים יותר ההבדלים מבחינת צבעה של הפרווה



ציור 3. יד שמאלית של חתול
ימין — טפרים משורבבים
שמאל — טפרים מכונסים

ואורך שערותיה. שלא כבכלב (ע״ע), לא פותחו בחה״ב גזעים רבים ושונים מאד זה מזה; גזעיו השונים אינם נבדלים זה מזה אלא מעט בצבע, באורך הגפיים ובמיבנה הראש והלס־תות. חה״ב, בדרך־כלל, קטן מח׳־הבר, וגולגלתו קצרה ורחבה קצת יותר. לאחדים מחתולי־הבית רגליים קצרות, לאחרים — ארוכות מאד. בחתולי סיאם, בורמה ומאלאיה הזנבות קצרים,



חתול סיאמי / חתול חבשי / חתול אנגורי

ציור 4 שלושה חתולים גזעיים

וח׳־מאנכס (שמן האי מֶן שבין אנגליה ואירלנד; ציור 6) לעתים קרובות הוא מחוסר זנב. ולדות הח׳ הסיאמי נולדים לבנים ועיניהם אדומות; אח״כ צבע הפרווה הופך לאפור מכסיף, ולסוף נעשים הפנים כהות והרגליים שחורות, קצות הזנב והאזניים שחורים והעיניים כחולות. לח׳ הסיני אזניים ארוכות ופרווה ארוכה ורכה. לח׳ התבשי צבע חום־אדום, ללא כתמים ורצועות, ופרווה קצרה. אחד מחתולי־הבית היפים הוא הח׳ האנגורי, ששׂערותיו הלבנות, הכחלחלות והצהובות ארוכות וסמיכות. — לגבי הצבע מבחינים בחתולי־הבית בין שני טיפוסים: בעלי רצועות או בעלי כתמים; וכן לגבי השיער: ארוכי־שיער וקצרי־שיער (ציורים 4—5).

הח׳ מגיע לבגרות בגיל 15 חדשים. הייחום חל פעמיים בשנה — באביב ובסתיו — ונמשך 4—10 ימים. הח׳ הוא אחד מן היונקים המעטים, שבהם אין הביוץ מתרחש אלא בעקבות הזיווג המיני. העיבור נמשך כ־8½ שבועות. גורי הח׳ נולדים כשעפעפיהם עדיין סגורים; הם נפתחים ביום ה־9—11 לחייהם. האם מטפלת בוולדות עד שהם מגיעים לעצמאות בתפיסת מזונם — בשבוע ה־3—4. אורך־החיים של חה״ב מגיע ל־15 שנים ויותר.

חה״ב הוא טורף מובהק, זריז ומהיר. חושי הראות והשמע מפותחים בו מאד. גופו קל וגמיש. בהליכתו רגליו הקדמיות והאחוריות שבאותו צד נעות קדימה (ע״ע חי, עמ׳ 302). כושר רגליו הקדמיות לנטות לצדדים מאַפשר לו להימלט בקלות מתחת לאויב הרובץ עליו. היעדרן של עצמות־הבריח בשלדו מכשיר את גופו להתארך תוך צימצום עָביו, ועי״כ לחדור דרך פרצות צרות בעקבות טרפו. בשׂערות־החישה שבשׂפתו ועל גבי־עיניו, ובשׂערות־החישה הארוכות המפוזרות על פני כל גופו, הוא חש את רוחב הסדקים והחורים שבהם הוא עומד להיכנס. את טרפו הוא משיג בזינוק פתאומי ונועץ בו את טפריו. טרפו העיקרי הוא מכרסמים קטנים, והחזקת חתולי־בית מקובלת מימי־קדם כאמצעי לשמירת הבית מפני עכברים ולשמירת מחסני־תבואה, ממגורות, אֳניות וכו׳ מפני חולדות, וכד׳. ביאפאן ובסין היו ח״ משמשים אמצעי־מגן לפקעות־המשי של פרפר־המשי מפני חולדות. הוא טורף גם אפרוחים וציפרים על הקרקע או על עצים שעליהם הוא מטפס בזריזות רבה. אולם, אע״פ שחה״ב הוא טורף — הוא אוכל גם ירקות ומלקק בהנאה מיצי־פירות, וביחוד — חלב.

התנהגותו של חה״ב וקווי־האופי המתגלים בו עוררו מכבר את תשׂומת־לב האדם, והחזקת חתולי־בית היא תחביב נפוץ. חה״ב הוא בעל מזג נוח; הוא בע״ח עדין ועליז, בדרך־כלל שקט ונחבא אל הכלים. הוא מרבה לרבוץ במצב של נים־ולא־נים, ומתעורר פתאום כשראייתו או שמיעתו קולטות את קירבת הטרף. רגזו או פחדו ניכרים מאד בהבעת פניו ובסמירת שׂערות גבו וזנבו. הוא מקפיד מאד על נקיונו: לשונו המחוספסת והמכוסה גבשושיות משמשת לו לניקוי הפרווה ולסירוקה; בכפות־ידיו הרטובות מלקיקה הוא מנקה את פניו.

הח׳ אוהב חופש ואינו סובל פיקוח והגבלות; יחד עם זה נוצר בו קשר אמיץ לבית־מגוריו, לבני־הבית ולאדוניו המטפל בו. בקנאות רבה הוא שומר על זכויותיו בבית־אדוניו ועל פינתו ונוחותו בבית זה; הכנסת ח׳ אחר לבית זה מעוררת בו תגובת־התנגדות נמרצת. חושו החברתי מפותח: הוא מגן על בע״ח וציפרים הדרים עמו, שאת בני־מינם הוא טורף אם הם זרים לו. עירנותו וסקרנותו גדולות; הוא מנסה להכיר כל חפץ בלתי־ידוע לו, פותח כל חבילה סגורה וכד׳. כושר סבלנותו, ריכוזו, זכרונו והתמצאותו בסביבה מעולים; חה״ב זוכר את ביתו אף לאחר זמן ממושך של היעדרות, והוא מצליח למצוא את בית־אדוניו לאחר העברתו למרחקים, בעיניים עצומות. בכושר־הלמידה עולה הוא על הכלב; „הבנתו" משתפרת כש„מדברים" אליו, והוא מסוגל לקשור משמעות מסויימת למלים אחדות. ניכרת בו רגישות רבה למוסיקה.

E. Hamilton, *The Wild Cat of Europe*, 1852; *Brehms Tierleben*, XII: Säugetiere, 3, 1915[4]; id., (Hrsg. A. Meyer), II, 3. 1926; F. E. Zeuner, *The Cat* (Oryx, 1), 1950; id., *Dog and Cat in the Neolithic of Jericho* (Pal. Explor. Quart., 90), 1958; id., *A History of Domesticated Animals*, 1963; T. Haltenorth, *Die Wildkatzen d. alten Welt*, 1924; id., *Die Wildkatze*, 1957; M. Roehrs, *Vergleichende Untersuchungen an Wild- u. Hauskatzen* (Zool. Anz., 155), 1955; M. Ravel, *Le Chat*, 1955; B. V. Fitzgerald, *Cats*, 1957; D. M. Stuart, *A Book of Cats*, 1959, P. Leyhausen, *Domestikationsbedingte Verhaltungseigentumlichkeiten d. Hauskatze* (Ztschr. f. Tierzucht. u. Zuchtungsbiol., 77). 1962; A. Denis, *Cats of the World*, 1964.

ה. אפ. — מ. ס.

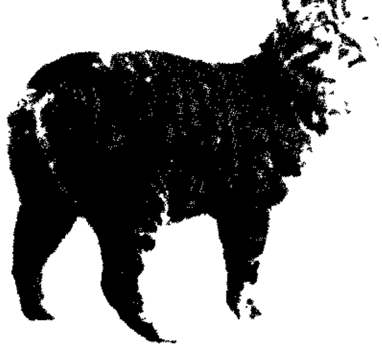


חתול פרסי כחול



חתול פרסי לבן

ציור 5. שני טיפוסים של החתול הפרסי (צ'ינצ'ילה [Chinchilla])



ציור 6 חתול מאנכס

ה ח' ב פ ו ל ק ל ו ר ה ע מ י ם. יש שבטים פרימיטיוויים שהטוטם (ע"ע) שלהם הוא הח', למשל הבאטאק בסומאטרה. ב מ צ ר י ם העתיקה היה הח' החיה הקדושה לאלה בַסֶת, ועל הריגתו היה צפוי עונש־מוות; בממלכה המאוחרת התפתח מעין פולחן של הח', וח" שמתו היו חונטים וקוברים אותם. ברוב ארצות־תבל נפוצה האמונה העממית, שהטלת הח' למים מביאה גשם (ע"ע, עמ' 705). במקומות שונים באירופה היה הח' מוחזק כסמל הפוריות — הן באדם והן בטבע; חודש אחרי הנישואין נוהגים היו להביא לזוג הצעיר ח' במתנה, וכן ראו בח' את התגלמותו של „רוח־התבואה", ואף נהגו להרוג ח' בשעת גמר הדַיש ולאכול אותו צלוי. — ביה"ב רווחה מאד ראיית הח' כיצור דֱמוני. לפי האמונה העממית נהגו מכשפות ללבוש צורת ח', וכן נהג לעשות אף השטן עצמו; משום כך היו שורפים בצרפת ח" במדורות של חג־הפסחא. במקומות רבים ייחסו ומייחסים לח' כוחות מאגיים: אפרו של ח' עיוור מסוגל, לפי אמונה נפוצה בארצות דרום־סלאוויות, לסנוור את עיני בעל־הבית שלא יראה את הגנב. כמעט כל העמים מאמינים שח' שחור סימן מיוחד הוא — לרעה או לטובה. בפתגמי העמים ובסיפוריהם תופס הח' מקום נכבד למדי; נזכיר לדוגמה את הסיפור, המובא גם באלפא־ביתא דבן־סירא, המסביר את האיבה בין ח' ועכבר ע"י מה שהעכבר הלשין על הח' בפני הקב"ה, או את הסיפור הנפוץ אצל כמה מעמי־אירופה, שלפיו נבראה חוה מזנבו של ח' שחטף את צלעו של אדם. — הספרות היפה עוסקת הרבה בח'; ידועים במיוחד הסיפור של ש. פֶּרו (Ch. Perrault) „הח' הנועל מגפיים" ו„זכרונותיו של הח' מור" של א. ת. א. הופמן (ע"ע).

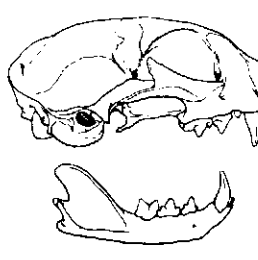
O. Dahnhardt (Hrsg.), *Natursagen, I.: Sagen zum A. T.* (Index: s. v. Katze), 1907; J. G. Frazer, *The Golden Bough* (Register: s. v. Cat), 1913–1915[3]; Funk-Wagnall's *Standard Dictionary of Folklore, Mythology and Legend*, 1, 197–198, 1949; E. J. Finbert, *Histoires de chats*, 1954, St. Thompson, *Motif-Index of Folk-Literature* (Register s. v. Cat), 1958[2], P. Dale-Green, *Cult of the Cat*, 1963.

הח' במקורות ה י ה ד ו ת. אין זכר לח' במקרא, וכנראה עדיין לא היה נפוץ בא"י בתקופה הקדומה; תירגום המלה „אִיִּים" (ישע' יג, כב) ב„חתולין" בת"י אינו אלא השערה מאוחרת. חח' הנזכר באגרת ירמיהו החיצונית (ברוך ו', כ"א, בנוסח הוולגאטה) הוא מן הסתם ח'־הבר. בתלמוד נזכרות התועלות שמביא הח' ע"י אכילת עכברים, חולדות ואף נחשים (פס' קי"ב, ע"ב) — מזה, אך גם הסכנה הנשקפת ממנו לתרנגולות ואף לתינוקות — מזה, ולכן אמרו: „ח' מותר להרגו ואסור לקיימו" (ב"ק פ', ע"ב); ובכל־זאת נראה שנהגו להחזיק ח' בבית (שבת נ"א, ע"ב). על אָפיו הובעו דעות שונות: הח' נבדל מן הכלב בצביעותו (סנה' ק"ה, ע"א) ובמה שאינו מכיר את בעליו (הור' י"ג, ע"א); מאידך, אפשר ללמוד ממנו צניעות (עיר' ק', ע"ב — רש"י: „שאינו מטיל רעי בפני אדם ומכסה צואתו"). עיבורו של הח' נ"ב יום (בכור' ח', ע"א). ח' הנראה בחלום, סימן טוב הוא במקומות מסויימים וסימן רע במקומות אחרים (ברכ' נ"ו, ע"ב). לח' נודע כוח מאגי: הרוצה להחליש אדם מאכיל מדמו לח' (שבת ע"ה, ע"ב); מריחת העיניים באפר שלייתה של חתולה שחורה בת שחורה, בכורה בת בכורה, מכשירה אותן לראות את המזיקים (ברכ' ו', ע"א).

ש. בודנהיימר, החי בארצות המקרא, ב', 372–375, תשט"ז;
L. Lewysohn, *Die Zoologie des Talmuds*, 74–76, 1858.

מ. ז.

חֲתוּלִיִּים (Felidae), משפחת בע"ח מעל־סדרת הטורפים (ע"ע), המשוכללת שבמשפחותיה. הח" ניזונים מטרף חי בלבד. הם נפוצים בכל העולם פרט לאוסטראליה, האיים האנטיליים ומאדאגאסקאר. הח' הטיפוסי גופו מוארך וגמיש מאד ושערו רך. רגליו חזקות; האחוריות, המסתיימות ב4 אצבעות, מפותחות יותר מן הקדמיות, שבהן 5 אצבעות. הרגליים מסתיימות בטפרים חדים; בזמן המנוחה או בהליכה — הטפרים מורמים למעלה, ואין הם משתרבבים אלא לתפיסת הטרף; לפיכך הם נשארים חדים תמיד, והח' מסוגל, יותר משאר כל הטורפים, לאחוז בטרף בלי להשמיטו (תמ': ע"ע חתול־הבית, ציורים 1—3). ראשו מעוגל ולסתותיו קצרות, חזקות ומופעלות ע"י שריר־הצדע, שהוא גדול מאד. מיפרוק הלסתות אל הגולגולת — גלילי. הלסת התחתונה מסוגלת רק להתרומם כלפי מעלה, כדי לשסע את הטרף, בלי כל אפשרות לנטות הצדה. מיפתח־פיו גדול מאד ומאפשר לו להחזיק בטרף גדול. שיניו מעטות ונוסחתן: 3.1.3.1 / 3.1.2.1



ציור 1. גולגולת של חתולי: חתול־הבר F. silvestris

הניבים גדולים וכפופים, והם המחזיקים בטרף; המלתעות והטוחנות, המשמשות לשיסוע הטרף — ארוכות, חדות ומסוריות; החותכות — קטנות וחדות ומשמשות לגירוד הבשר מעל העצמות (ציור 1; וע״ע טורפים, ציור 1). בח״ מפותחים בעיקר חוש־הריח וחוש־השמע, פחות מהם מפותח חוש־הראיה; האישון זקוף. — רוב הח״ הם שוכני־סבך ומטפסים היטב על עצים — פרט לאריה ולברדלס. את טרפם הם תופסים לאחר שהם אורבים לו, במשך שעות, ללא תנועה. הם חיים בבדידות, ורק בעונת הייחום חיים שני בני־הזוג ביחד — פרט ל א ר י ה (ע״ע), שהוא, בדרך־כלל, פוליגאמי וחי חיי־משפחה קבועים.

ראשיתה של המשפחה — באוליגוקן, והיו בה שתי תת־משפחות: (א) ח ת ו ל י ם (Felinae), הקיימים עד היום; (ב) שן־חרביים (Machairodontinae), שאחרוניהם נעלמו בסוף הפליסטוקן.

בקבוצה (א) נכללים היום 3 סוגים: I. ה ח ת ו ל (Felis) — מסימניו: עצמות קשת־הלשון, המחברות את הגרון אל הגולגולת, מגורמות בשלמות; הזכרים אינם משתתפים, בדרך־כלל, בגידול הגורים. רק מין אחד ממיניו גדול: ה פ ו מ ה (ע״ע); שאר מיני המשפחה הם קטנים. בא״י מצויים 3 מהם: (1) ח ת ו ל ־ ה ב ר F. libyca — צבעו קבוע: אדום־חום מנומר שחור, ועל זנבו 3 טבעות שחורות. אפייניות למין זה: ציציות־שיער קטנות



ציור 2. חתול־הבר F. libyca

בקצות אפרכסות־האזניים; שערות אמצע־הגב גבוהות יותר; הזנב דק בקצהו (ציור 2). שוכן בסבך ובמקומות סלעיים; טרפו: מכרסמים וציפרים; מתרבה אחת לשנה. הוא נפוץ בכל אפריקה ובאסיה עד הודו (בא״י נמצא התת־מין F.l. tristrami, שפרוותו דלה ובהירה), וגם חתול־הבר שבסארדיניה אינו, כנראה, אלא גזע אחר של אותו מין. ביבשת־אירופה נמצא המין F. silvestris, הנבדל מF. libyca בכהות פסי־הגב שלו, בהיעדר ציציות־שיער באפרכסות־האזניים ובעובי הזנב לכל ארכו. אולם בדרך־כלל שני המינים קרובים מאד זה לזה, ויש מגדירים אותם כשני תת־מינים. משערים, שחתול־הבית (ע״ע) מוצאו מבני־כלאיים של שני טיפוסי־בר אלה. — (2) ח ת ו ל ־ ה ב י צ ה (F. chaus) — גדול קצת מ(1), צבעו אפור־חום; אזניו מסתיימות בציציות־שיער. שוכן בסביבת מים וניזון במידה רבה מדגים; הוא התפשט והתרבה בא״י עם ריבוי בריכות־הדגים בה. הוא נפוץ ממצרים עד בורמה וצילון. — (3) ח ת ו ל ־ ה מ ד ב ר, או הקרקל (F.[Lynx] caracal) — אורך גופו כ75 ס״מ, אורך זנבו — כ25 ס״מ; רק היילוד מנומר, ואילו המבוגר פרוותו חד־גונית, כעין צבע חול־המדבר — צהוב עד חום־אדמדם. הקרקל ארוך־רגליים ובעל אזניים ארוכות, צרות, מחודדות בקציהן ונושאות ציציות־שיער (ציור: ע״ע חי, עמ׳ 309). הוא בע״ח לילי, הטורף יונקים, עופות וכו׳. תפוצתו: מהודו עד אפריקה הדרומית. בא״י הוא נמצא לאורך הערבה, מים־המלח עד אילת, אולם הוא נדיר כאן. — קרוב לו ה ל י נ כ ס (ע״ע) האמיתי. — אחד המינים הגדולים שבסוג זה הוא ה א ו צ ל ו ט (F. pardalis), שהוא הח׳ השכיח ביותר בדרום־אמריקה ומצוי גם בצפון היבשת עד דרום אה״ב. אורך גופו 1 מ׳ ואורך זנבו 40 ס״מ; צבעו חום־בהיר עד חום־כהה, מנומר שחור. שוכן סבך ומקומות סלעיים; טרפו: יונקים, עופות, זוחלים, וכו׳ (ר׳ ציור 4).

חתול־בר מרכז־אסייני הוא ה מ א נ ו ל (F. [Otocolobus] manul), בעל פרווה ארוכת־שער ועבה, צהבהבה או אפורה־בהירה, מנומרת בכתמים שחורים על הראש וקצת פסים שחורים על פני הגוף; הוא טורף יונקים קטנים ועופות. — חתול־בר אפריקני הוא ה ס ר ו ו א ל (F. [Leptailurus] serval), שאורך גופו מגיע ל80 ס״מ ואורך זנבו — ל30 ס״מ. פרוותו ססגונית, מנומרת כתמים שחורים, צהובים ולבנים על רקע אפרורי־צהבהב; היא מקובלת כלבוש־פאר לראשי־שבטים באפריקה המזרחית. הסרוואל מצוי בכל איזורי־הערבה באפריקה. הוא פעיל ביום ובלילה, וטורף לא מכרסמים ועופות־לול בלבד, אלא גם אנטילופות צעירות, ותוקף עדרי־צאן. — חתולי־בר אמריקניים הם ה א י ר ה (Eyra) החומה וה י א ג ו א ר ו נ ד י האפור — אולי 2 גזעים של מין אחד (F. [Herpailurus] yaguarondi); ארכם מגיע ל100—120 ס״מ. הם מטפסי־עצים, החיים בסבכי היערות הטרופיים ופועלים ביום ובלילה; טרפם — יונקים קטנים, עופות, זוחלים, וכו׳ (ר׳ ציור 4).

II. ה פ נ ת ר (Panthera) — מסימניו: עצמות קשת־הלשון אינן מגורמות בשלמות ותנועת הגרון חפשית; הזכרים משתתפים בטיפול בוולדות. בסוג זה נכללים הטורפים הגדולים: ה א ר י ה (ע״ע), ה ט י ג ר י ס (ע״ע), ה נ מ ר (ע״ע), ה י ג ו א ר (ע״ע) ועוד.

III. סוג הכולל מין אחד בלבד: ה ב ר ד ל ס (ע״ע) — שגם בו עצמות קשת־הלשון מגורמות, כמו בסוג (I).

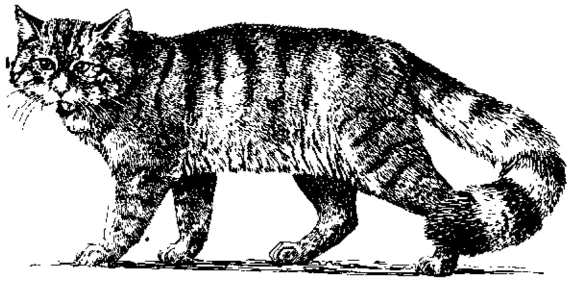
בני הקבוצה (ב) — ה ש ן ־ ח ר ב י י ם — היו מיוחדים במבנה הניבים: הניב התחתון היה מנוון, אך הניב העליון היה מפותח מאד, ארוך, דק וחד משני צדדיו, כעין חרב משוננת. כדי להפעיל את הניבים הללו נאלצו בעליהם להוריד את הלסת התחתונה בזווית של 90° (ציור 3). משערים שהם התפרנסו מבשר הנבלות של הפרסתנים הגדולים (בעלי־החדק) שהיו נפוצים אז, ובהיעלמם של אלה — נעלמו גם אוכליהם. הגדול מבני הקבוצה הזאת הידוע לנו הוא הסמילודון (Smilodon), „הנמר השן־חרבי", שמאובניו מצויים לרוב באמריקה הצפונית; הוא עדיין היה קיים בתקופת הופעתו של האדם הקדמון.



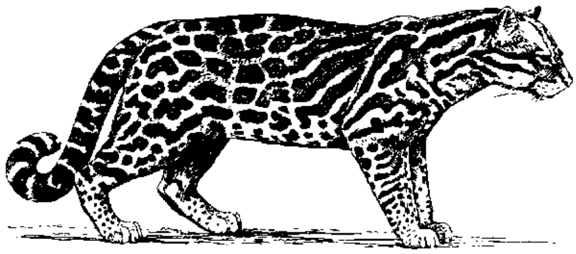
ציור 3. הגולגלות והלסתות הפעורות של חתולי טיפוסי (ימין) ושל שן־חרבי (שמאל)

ביבל׳: ע״ע ח ת ו ל ־ ה ב י ת; ט ו ר פ י ם.

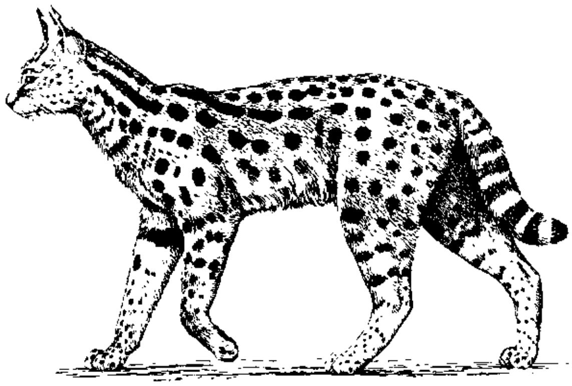
מ. דו.



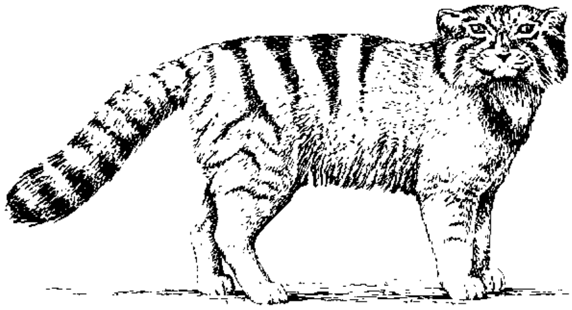
F. silvestris חתול־הבר



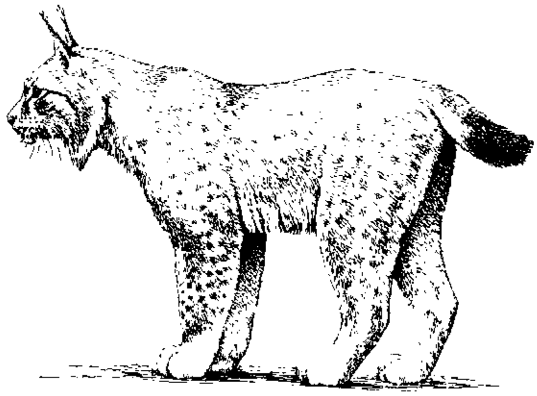
אוצלוט



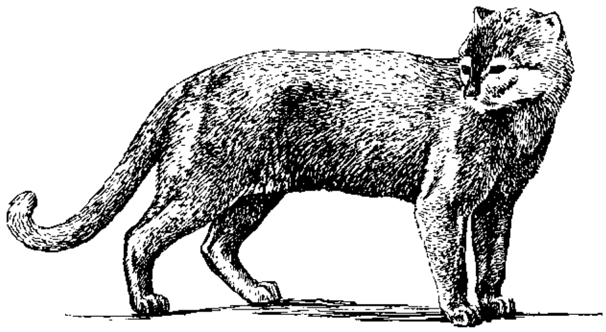
סֶרוואל



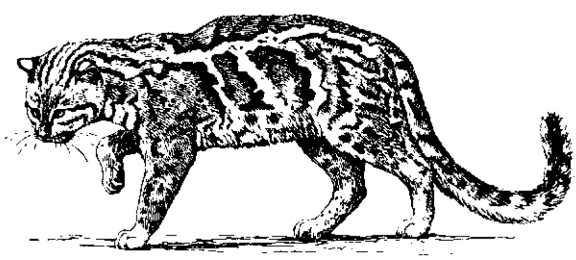
מאנול



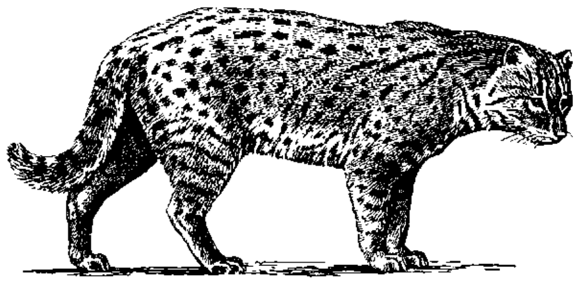
לינְקס



אֵירה



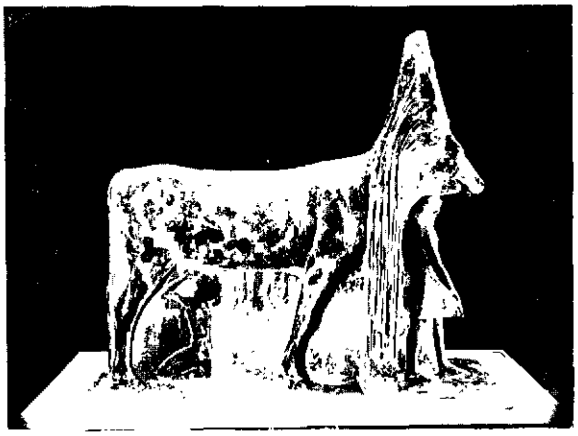
F. [Pardofelis] marmorata
(חתול־בר מיערות־עד של דרום־מזרח אסיה)



F. [Zibethilurus] viverrinus
(חתול־בר צד דגים, חי על גדות הנהלים בהודו, הודו־סין ומאלזיה)

ציור 4 שמונה מיני חתולים

חַתְחוֹר (כנראה — „בית חור"), אֵלָה מצרית בעלת אספק־טים שונים, שנחשבה כאמו וגם כאשתו של האל חור (ע"ע), ובערים שונות — אף כאשת אֵלים אחרים. מקום־פולחנה העיקרי היה דֶנדֶרה, אך פולחנה היה מקובל ביותר בין המון־העם בכל רחבי מצרים. עפ"ר תיארו אותה בדמות פרה יוצאת מבין הרים, כשהיא מפלסת את דרכה בסבך הגומא, אך גם בדמות אשה בעלת פני־אדם ואוזני־פרה,



ציור 1. פסל של ח׳־הפרה (מחפירות דיר אל־בחרי): ראשה חופף על המלך תחותימס III, כשבגנו יורש־העצר (לאחר־מכן אמנחתפ II) יונק מעטינה

ובין קרניה אחוז גלגל־החמה. ח׳ היתה נערצה גם בגְבַל שב־סוריה, בסיני (ששם קראו לה „בעלת") ובפונט (סומאלי). בציור מרבים לתאר את ח׳ כמיניקה תינוקות (מלכים — כגון חאתשֶפסות, אמנחֹתפ II) וכעוזרת לאשה על אבניים. כמו־כן נחשבת היא לפטרונית השירה והמחול, ומכאן סמלה — ה„מנענע" (סֶשֶׁת במצר׳, ומכאן σεῖστρον ביוו׳), המחקה את רישרוש הגומא.



ציור 2. אשה כורעת ללדת, כששתי אלות (או נשים מחופשות?) בדמות ח׳ תומכות בה

בימי הממלכה הקדומה היו שופטים ושרים רגילים לשאת על צווארם סמל הנקרא „חֶקֶבֶת", עשוי בצורת ראש־ח׳. באחד החגים היו מציגים את ח׳ — לפחות בתקופה היוונית — כשהיא באה לבקר את בעלה חור וחוזרת ממנו לאחר 13 ימי־הילולים.

E.A.W. Budge (ed.), *The Book of the Dead*, pl. XXXVII ff., 1894²; W. M. Flinders Petrie, *The Royal Tombs of the First Dynasty*, I, pl. XI, XXVII, II, pl. VI, 1900/01; E. Naville, *The XIth Dynasty Temple at Deir el-Bahari*, I, pl. XXVII–XXX, 1907; A. M. Blackman, *The Rock Tombs of Meir*, I, pl. II ff., 1914; B. Grdseloff, *L'insigne du grand juge égyptien* (Ann. du Serv. des Antiqu. de l'Egypte, XL, 185–207), 1940; G. Jéquier, *Considérations sur les religions égyptiennes*, 1946.

י. לי.

חִתִּי, פִילִיפּ ח׳וּרִי — Philip Khuri Hitti — (נו׳ 1886, שֶמלאן [לבנון]), היסטוריון ומזרחן ערבי־אמריקני. ח׳ הוא בן למשפחה ערבית נוצרית. הוא למד באוניברסיטה האמריקנית בבירות ואח"כ באוניברסיטת קוֹלַמביה באה"ב, ושם היה תלמידו של ר. גוֹטהייל (ע"ע). ח׳ מילא תפקידים אקדמיים שונים באוניברסיטות קולַמביה, בירות ופרינסטון; בזו האחרונה שימש ראש המכון למדעי־המזרח. מפעליו העי־קריים הם חיבוריו ההיסטוריים, מהם פופולאריים־למחצה, כגון History of the Arabs ו־The Arabs: a Short History, שהופיעו במהדורות אחדות וגם תורגמו לשפות מזרחיות ומערביות שונות. ח׳ עסק גם בהוצאת טכסטים מן הספרות הערבית של יה"ב ובתרגומם לאנגלית. כמו־כן עסק בענייני־ציבור; ב־1945 העיד לטובת הערבים בפני ועדת־החקירה האנגלית־אמריקנית לענייני א"י, וכן השתתף בפעולות הסברה ותעמולה ערביות נגד ישראל.

J. Kritzeck – R. B. Winder (eds.), *The World of Islam: Stud. in Honour of Ph. K. H.*, 1960.

חִתִּים, השם הכללי שניתן לעמים שישבו באַנטוליה ובצפון־סוריה מן האלף ה־3 עד תחילת האלף ה־1 לפסה"נ והקימו שם ממלכות. על צד הדיוק יש להבחין בין 3 קבוצות לפחות: (1) ה ק ד ם ־ ח י ת י ם (חַ׳תים), שישבו באנאטוליה המרכזית ודיברו בלשון שאינה הודו־אירופית. לשונם ידועה לנו רק משמות אנשים ושמות גאוגראפיים, הפזורים בתעו־דות אשוריות מקפדוקיה מתחילת האלף ה־2 ומכתובות מקוריות מועטות. — (2) ה ח י ת י ם (במובן המצומצם), „החי" של כתב־היתדות", דוברי לשון הודו־אירופית, שפלשו לאיזור במחצית הראשונה של האלף ה־2 והקימו ממלכה אדירה, שתחום שלטונה התפשט במחצית השניה של האלף ה־2 גם על סוריה ועל צפון־מֶסופוטַמיה. — (3) ה נֶ א ו ־ ח", „החי" של כתב־החרטומים" (ושל המקרא), שישבו בעיקר בחבלים הדרומיים של האיזור, דיברו בלשון הודו־אירופית שונה משל (2) והשתמשו בכתב־ציורים ממוצא אֶגֶאִי ובכתב־יתדות.

אע"פ שהח" נזכרים הרבה בתעודות אשוריות ומצריות מן האלף ה־2 לפסה"נ, וכן במקרא (ר׳ להלן), אין ידיעותינו הממשיות בתולדותיהם, בחשיבותם ההיסטורית ובתרבותם המיוחדת אלא פרי המחקר הארכאולוגי החדיש. ב־1893 נת־גלו לראשונה ב ב ו ג א ז ק ו י (ע"ע) שבאנאטוליה המזרחית שרידים של יישוב קדום — חרבות־בניינים, תבליטי־אמנות וכתובות בכתב־יתדות ובלשון שאינה אכדית. בחפירות שיטתיות באותו אתר התחיל ה. וינקלר (ע"ע) ב־1906; הוא והבאים אחריו — שביניהם בלט בשנות ה־30 ק. ביטל — הוכיחו, שבוֹגאזקוֹי היתה בירת ממלכת הח" חַ׳תֻּשַׁ, ולוחות־החרס המרובים שנמצאו באתר זה (כ־20,000 לוחות ושברי־לוחות) שימשו מקור לידיעת הח". לאחר שב. הרוֹזני (ע"ע) הצליח ב־1915 לפענח את הלשון העיקרית של כתב־



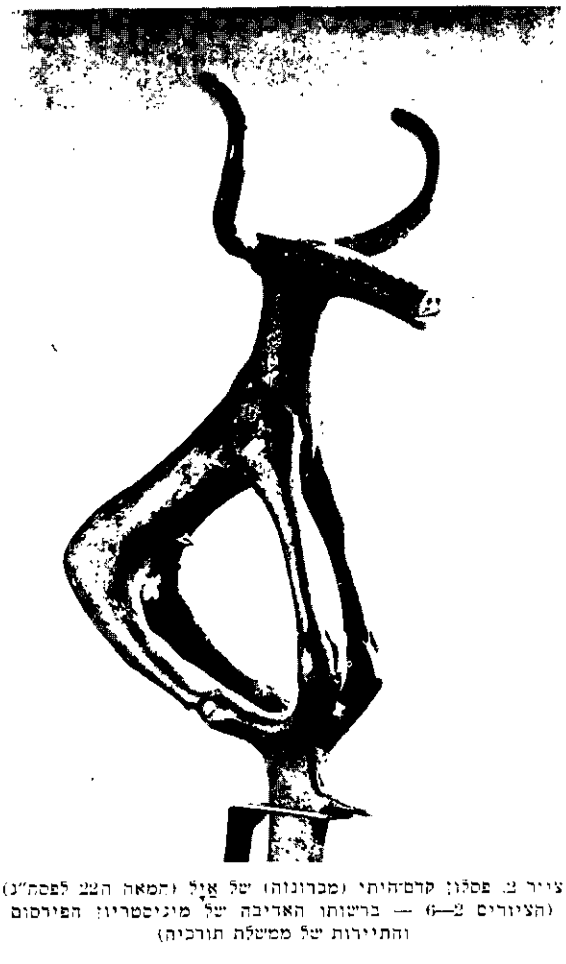
ציור 1. פסל אריה בשער העיר חַ'תֻּשׁ (המאה ה14—13 לפסה"נ)

היתדות שלהם. התעודות שנמצאו בבוֹגאזקוֹי והשייכות ברובן לאלף ה2 כתובות בלשונות שונות: הקדם-חיתית, החיתית, הלוּבית, הפאלָאית (שתי האחרונות אף הן הודו־אירופיות), האכדית והחוּרית. מהן אנו למדים על תולדותי־הם של הח" — על דתם, משפטיהם, ספרותם, מעמד ממלכתם בין ממלכות המזרח הקדום. המיבנים שנחשפו שם הם בעיקרם ביצורים ומקדשים, והם ועיטוריהם באים ללמד על הארדיכלות והאמנות של הח".

גם במקומות אחרים באסיה הקטנה — כגון אֶלַצ'ה הוּיוּק, אלישר, תונו, אוּריז — נחשפו בניינים, כלים, פסלים ותבליטי־סלע, המשמשים עדות לאָפיה של התרבות החיתית, ובעיקר לאָמנותה. החפירות שנערכו בשוליה המזרחיים והדרומיים־מזרחיים של ארץ חת ובסוריה הצפונית — בכרכמיש, בשַמְאַל, באַלַלַח', בתעינאת ובחמת — הוסיפו לידיעותינו על התרבות החמרית של התקופה החיתית והתקופה הנֵאו־חיתית. בקוּלטֶפֶּה, היא כַּנֶשׁ העתיקה, נתגלו „הלוחות הקפדוקיים" — תעודות של סוחרים אשורים, שהיו להם מושבות באסיה הקטנה בראשית היאחזותם של הח" בחלק זה של המזרח הקדום; מהן למדים אנו על תולדות אסיה הקטנה ועל כלכלתה בתחילת האלף ה2. חשיבות רבה יש גם לכתובת המאוחרת הדו־לשונית, חיתית־פניקית, שנתגלתה ב1947 בקאראטֶפֶּה שבקיליקיה.

על ה ק ד ם - ח", שישבו באלף ה3 בגליל הנהר האליס ושלשונם נקראה בפי הח" שבאו אחריהם בשם חַ'תְלִי, אין לנו אלא ידיעות מועטות בלבד. פלישת ה ח" ממש חלה, כנראה, בתחילת האלף ה2; ברשימותיהם וכתובותיהם של סוחרים אשוריים סמוך ל1900 לפסה"נ, שנשאו־ונתנו עם אסיה הקטנה, כבר מופיעים בצד שמות־אנשים שיסודותיהם קדם־חיתיים גם שמות הודו־אירופיים. נושאי שמות אלה קראו ללשונם נֶשִׁל; על תחומי היאחזותם ואירגונם המדיני באותה תקופה לא ידוע לנו מאומה. סוחרים אשורים באותה תקופה עסקו ביצוא ברזל, כסף וזהב מאנאטוליה וביבוא של אריגים — וכנראה גם של בדיל — לשָם. מסתבר, שהמסחר עם מסופוטאמיה היה גורם חשוב בהתפתחות הכלכלה והחברה של הח", שגיבשו כעבור זמן־מה את ממלכת ח ת. בתולדותיה מבחינים 2 תקופות: הממלכה העתיקה — בערך 1740—1460 לפסה"נ; האימפריה — בערך 1460—1190 לפסה"נ. לפי המסורת החיתית, היה תַבַּרְנַשׁ או לַבַּרְנַשׁ מייסד הממלכה; הוא חי במאה ה17, אולם כבר אבותיו במאה ה18 היו מושליה של חת. בנו לברנש II נקרא גם בשם חַ'תֻשִׁלִשׁ I — ע"ש העיר חַ'תֻּשַׁשׁ, שהיתה בימיו לבירת הח". ח'תשש היתה מעין מצודה טבעית, שחלשה בצפון על עמק פורה, ובקירבתה עברו שתי דרכים בעלות חשיבות בין־לאומית: מחוף הים האגאי למסופוטמיה, ומהים השחור לקיליקיה. בתוקף מע־לותיה הכלכליות והצבאיות עלתה ח'תשש כבר במאה ה17 לדרגה של עיר־מלוכה באסיה הקטנה, ולאחר מכן — לזו של מטרופולין במזרח התיכון. ח'תשלש ויורשו מֻרְשִׁלִשׁ I נלחמו בחלב, והאחרון הצליח להכניעה. הוא פשט גם למסופוטמיה, ופעם אף כבש את בבל (סמוך ל1600 לפסה"נ), אולם לא החזיק בה אלא זמן מועט. אחד המלכים החזקים בימי הממלכה העתיקה היה תֶלִפִּנֻשׁ (בערך 1525—1500 לפסה"נ), שייצב את המלוכה על יסוד חוקה מבוססת על משפט הירושה, ובימיו נקבעו תקנות להנהגות המלך והאצילים.

מאורעות המעבר מן הממלכה העתיקה אל הממלכה

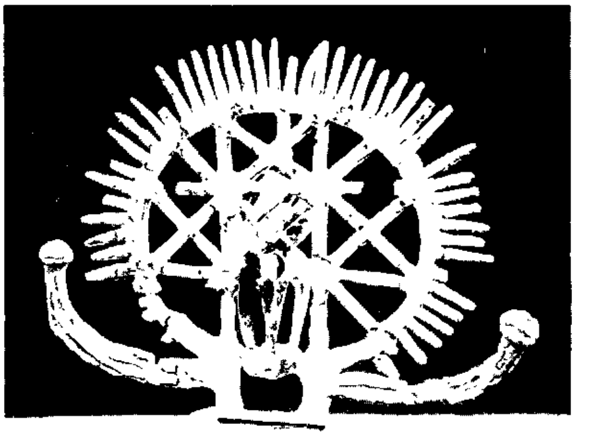


ציור 2. פסלון קדם־חיתי (מברונזה) של אַיָל (המאה ה22 לפסה"נ) (הציורים 2—6 — ברשותו האדיבה של מיניסטריון הפירסום והתיירות של ממשלת תורכיה)

החדשה אינם ידועים לנו; כנראה נאבקו אז הח" קשות עם עמים ושבטים שונים, שערכו פלישות חוזרות ונשנות לארצם. שׁ ֻפּ ִ ל ֻ ל ִ י ֻ מַ שׁ, ממלכי תקופת האימפריה ואחד המצביאים הגדולים בדברי ימי המזרח הקדום (בערך 1380—1350 לפסה"נ), העלה את ממלכת חֵת לשיא גדולתה. הוא לא היה הבכוֹר בבית־המלכות ותפס את השלטון שלא לפי דיני הירושה, בשעת מפלה לממלכה. עד מהרה השתלט מחדש על אסיה הקטנה, היכה את תֻשְׁרַתַ מלך מיתַני, מדינת החֹרים (ע"ע) שעמדה אז בעיצומו של שיגשוגה, וכן נלחם בסוריה, הטיל מרותו על אוגרית, חלב וכרכמיש, והגיע עד לקָדֵש (כנז) שעל נהר אָרַנְת. בדרום־מערב החל להתפשט לתחום ממלכת אַרְזַוָה, ובמזרח הגיע עד לחַיַשַׁ שבארמניה. מלך מצרים נאלץ להכיר בכיבושיו של שֻׁפִּלֻלִימַשׁ ולכרות עמו ברית. מֻרְשִׁלִשׁ II בן שֻׁפִּלֻלִימַשׁ מספר על אביו, שאלמנת פרעה תחות־עַנח'־אמוֹן ביקשה ממנו לשלוח לה אחד מבניו, שישׂא אותה לאשה וימלוך על מצרים. המלך החיתי מילא את בקשתה, אך הנסיך שירד למצרים נהרג שם.

מֻרְשִׁלִשׁ II המשיך במעשי הכיבוש של אביו בדרום־מערבה של אסיה הקטנה. מימיו נשתמרו נוסחות של אמנות, שכרת המלך עם שליטים שנכנעו לממלכת חֵת. בנו מֻוַּתַלִּשׁ נלחם נגד רעמסס II בקְרָב קָדֵשׁ ב1285; בקרב זה לא היה, אמנם, משום הכרֵע בהתחרות בין שתי המעצמות, אולם בסופו של דבר נכללה ממלכת אַמֻר (היא סוריה הצפונית) בתוך תחומי חת. חַ'תֻשִׁלִשׁ III, מבניו הצעירים של מֻרְשִׁלִשׁ II, כרת ברית של ידידות עם רעמסס II ושלח לו את בתו לאשה; השתמרו בידנו שתי נוסחות של ההסכם — במצרית ובאכדית. בנו של מֻרְשִׁלִשׁ II, תֻתחַ'לִיַשׁ IV, נלחם במערב אסיה הקטנה, אולם המלכים שמלכו אחריו לא הצליחו לשמור על מעמדה של הממלכה, ומן המימצאים הארכאולוגיים ניכר שחורבן גדול ירד על ישובי הח". דורות הרבה היתה הממלכה החיתית שרויה בהתמודדות עם שכנותיה: מצרים — בדרום, ממלכת מיתני — במזרח, ומן המאה ה13 ואילך — אשור ההולכת ומתעצמת. נראה, שבאותה תקופה היה לח" מגע עם התרבות המיקֵנית במערבה של אסיה הקטנה, ואולי אף באיי יוון או ביוון עצמה. בתעודות היתיות נזכרים קשרים בין מלכי חת לבין ארץ אַחִיַוַ — שם הדומה לשמם של האַכַיאים (ע"ע). במאה ה12 נפלה ממלכת הח" ללא קום, עקב פלישתם של אויבים מהמערב (מאירופה הדרומית ומאיי הים התיכון), שהגיחו לאסיה הקטנה ושהם, כנראה, „גויי־הים" הנזכרים בתעודות מצריות.

במקומה של ממלכת חֵת קמה במערב ממלכת פריגיה (ע"ע), ובמזרח — ממלכת אררָט (ע"ע). בדרום, עד לחֲמָת שבסוריה, נוסדו מדינות קטנות, שהשתמשו בכתב־החרטומים החיתי ושליטיהן נקראו בשמות חיתיים; אולם האוכלוסיה שבמדינות הללו לא היתה מצאצאיהם של הח" שממרכז אנאטוליה, ולשונם לא היתה חיתית (ר' לעיל, עמ' 254). נראה, שלאחר מפלת ממלכת חת חדרו שבטים דוברי לובית, או לשון קרובה לה, לשטחים נרחבים של אסיה הקטנה וסוריה, והם שהטביעו חותמם בממלכות הקרויות היום „נֵאוֹ־חיתיות"; האשורים הוסיפו לקרוא לסוריה בשם חַ'תִי, גם כשנוסדו שם ממלכות ארמיות לאחר המאה ה10 לפסה"נ. מן הממלכות הנֵאוֹ־חיתיות היו, בין השאר: קְוֵה (קְוֵא) שבמישור קיליקיה (ר' מל"א, י, כח; דה"ב א, טז); כרכמיש שעל הפרת; תַבַל באיזור קֵיסָרי של היום, היא תובל המקראית (בראׁ' י, ב; ישע' סו, יט; יחז' כז, יג, ועוד) — שהיתה, כנראה, מרכז לחרושת המתכת (והשו' תובל קין [בראׁ' ד, כב]); חמָת (ע"ע) שעל הארנת, שהיתה מהמדינות התקיפות בסוריה בעת המסע האשורי לארצות הים התיכון במאה ה9 לפסה"נ; ועוד. במדינות הנאוֹ־חיתיות הללו חזק היה היסוד הארמי החֵל מאמצע המאה ה9, עם התעצמותה של ארם דמשק. לסוף נכבשו כולן בידי אשור בשלהי המאה ה8; כיבוש כרכמיש בידי סרגון II ב711 לפסה"נ ניתן לחשבו כסיומה של ההיסטוריה של הח".



ציור 3. דיסקוס־שמש קדם־חיתי (אֲלַצָ'ה הויוק, המאה ה22 לפסה"נ)

ה מ ד י נ ה, ה ח ב ר ה ו ה ת ר ב ו ת ש ל ח ת. כברוב ארצות־הקדם, נחשבה ה מ ל ו כ ה בחת למתת אלוה. אל־הסערה מסר את המדינה בידי המלך הראשון תַבַרְנַשׁ או לַבַרְנַשׁ (ר' לעיל, עמ' 256), ששמו היה אח"כ לכינוי מלכותי לכל שליטי חת. המלכים, ביחוד בתקופת הממלכה החדשה, נשאו אף את התואר „השמש שלי", שבכתב־החרטומים החיתי הוא מסומן בצורת גלגל־חמה בעל כנפיים. אולם השליט לא הוכר בחייו כאֵל ממש, אע"פ שיוחסו לו כוחות על־טבעיים; האלהת המלך באה לאחר פטירתו, והביטוי הרגיל בפיהם של הח" למות המלך היה — „הוא היה לאל". אָפיה הדתי של המלוכה התבטא גם במעמדו של המלך ככהן גדול, העורך את טקסי הפולחן, בעיקר בחגים. שלא כברוב הממלכות המזרחיות האחרות, הופקדה בממלכה החיתית שררת מלכות גם בידי אשת־המלך, שהיתה מלכּה לכל דבר.



ממלכות החיתים
נדידות ופלישות: 1 החיתים ולובים (סמוך ל2000 לפסה"נ); 2 פשיטה (סמוך ל1600); 3 פשיטה (1531); 4 מבצע־כיבוש (1285); 5 פלישת „גויי־הים" (סמוך ל1200)

היא היתה מוכתרת בתואר תַוַנַּ, במקביל לתואר תַבַרְנַשׁ שנשׂא המלך, ואף אלמנת־המלך הוסיפה לשׂאת תואר זה. למלכות היו חותמות־מלכות משלהן, או שהיו חותמות משותפים למלך ולמלכה. המלכה היתה נוטלת חלק יחד עם המלך בניהול הפולחן בחגים, ופעמים היתה מנצחת בעצמה על טקסים דתיים. גם לבני־המלך היה מעמד מיוחד — אם לשׂררה ואם לכהונה; מהם שימשו כמלכים מקומיים או כמושלי־מחוזות.

בימי הממלכה העתיקה היו זכויות המלך מוגבלות ע״י מעמד **האצילים**, שהיו מאורגנים במוסד מיוחד — „אסיפת כל האזרחים" —, שהיה רשאי אפילו לדון את המלך. בממלכה החדשה נתחזק בית־המלכות, וכנראה ביטל את אסיפת האצילים. מסתבר שבימי האימפריה היו למלוכה מסימניו המובהקים של שלטון אבסולוטי, ו„הנסיכים והאדונים" הנזכרים בתעודות באותה תקופה היו פקידים הממונים מטעם השליט, וביניהם תפסו מקום בראש קרובי המלך.

האצילים נמנו, בראשית ההתיישבות החיתית, על השבטים ההודו־אירופיים הכובשים, שנאחזו באנאטוליה בפרוס האלף ה2 לפסה״נ. אף לאחר שירדה חשיבותם המדינית קיימו בידיהם כוח כלכלי כבעלי־אחוזות וכאנשי הרֶכב בצבא. בין האצילים ובין האיכרים הצמיתים לאדמתם היו, כנראה, **מעמדות־ביניים**; מוזכרים בעלי־מלאכה, כגון בנאים, אורגים, בורסקים, חרשים, אך הללו היו מצויים גם בין בני־החורין וגם בין האיכרים הצמיתים, ומעמדם אינו מוגדר כהלכה. החוק החיתי מצווה להגן על חייהם ועל שלימות־גופם של העבדים; אולם, בדרך־כלל, יכול היה האדון לנהוג בהם כרצונו. העבדים היו רשאים לקיים בידם רכוש, ואף לשׂאת נשים ממעמד בני־החורין.

החוקה החיתית משַקפת במידת־מה את מעמדה המיוחד של החברה החיתית, שהיתה מעורבת מגזעים שונים: כובשים הודו־אירופיים וילידים בני־הארץ מדורי־דורות. חוקי חת היו מכוונים לשמור על משפט וסדר במדינה, ומכאן הנטיה לבטל או להגביל את מעשי גאולת־הדם והנקמה האישית. נראה, שלא הקפידו בממלכת חת בדין „עין תחת עין", והעדיפו ממנו פיצוי נזקים ותשלומי קנסות בהתאם לשיעור הנזק ולמעמדו של הניזוק. החטאים החמורים ביותר היו מעשׂי־כשפים או מְרי נגד המלך, ועליהם חלו ענשי־מוות. שאר עבירותיו של בן־חורין, כגון הריגה, גניבה וחבלה, היו מתמרקות בקנסות ובפיצויים. חוקי חת מסדירים ענייני קרקעות, קשרי־משפחה, יחסי־חברה, סדרי־שׂכר ומחירים. עיקרו של החוק חובר בסוף תקופת הממלכה העתיקה, אולם — מחוסר תעודות — אין לדעת אם הוגשם החוק הלכה למעשה, וכן אין סדרי בתי־הדין וההליכים המשפטיים ידועים לנו. לפי הקטעים שבידנו נראה שהחוק החיתי היה, בדרך־כלל, אכזרי פחות מהחוק המסופוטמי ולא החמיר כמוהו בדיני־נפשות.

החקלאות החיתית התבססה על גידול חיטה ושעורה ועל מטעי־פרי. חשיבות מיוחדת נודעה לגפן, והחוק החיתי מגן במפורש על מטעי־הכרם. תרבות הגפן בממלכת־חת זיקה היתה לה למסורת ארוכה באנאטוליה, שאולי בה בית־גידולה הראשון בעולם, ומשם התפשטה למזרח ולמערב (ואולי זכר לדבר במעשה נֹח „איש האדמה" שנטע כרם — כנראה באררט הסמוכה לאנאטוליה [ברא׳ ח, ד; ט, כ]). שם היין בחיתית (wigana) דומה לשמו בעברית וביוונית.

ממלכת־חת ידועה היתה בחקלאותה המשׂגשׂגת, בבקרה ובצאנה, ובמיוחד בסוסיה המשובחים. אוצרות המתכת של אסיה הקטנה — נחושת, כסף וברזל — פתחו פתח למֶטאלורגיה ולמסחר עם הארצות השכנות. מתכת הכסף שימשה כבר בימי הממלכה העתיקה אמצעי־חליפין בין־לאומי. בתעודות החיתיות מפורטים כלי־הברזל שהיו בשימוש במחצית השניה של האלף ה2: חרבות, לוחות־כתיבה, ואף פסלי־אלים; נראה, שכלים אלה שימשו לראשונה כחפצי נוי וקישוט, כמנחות לאלים וכמתנות למלכים. המימצאים הארכאולוגיים והכתובות בבוגאזקוי מעידים על חרושת־ברזל מפותחת בח׳תשׁ ובמדינתה. שם היו מתקינים סוגים שונים של ברזל („הברזל הטוב"); ויש רמזים לכך, שמטאלורגיה זו היתה מבוססת על חרושת ביתית של האיכרים בעונות המגוחה בחקלאות, ולאו־דווקא על מונופול ממלכתי כמו חרושת־הנחושת במצרים. הרֶכב הצבאי החיתי, קל־התנועה, נסמך בהרבה על חרושת המתכת האנאטולית. סוסי הרכב טופחו במיוחד, כפי עדותו של חיבור חיתי הדן באימונם של סוסים מסוג זה. הח״ נודעו כאנשי־צבא, ושיטות ההגנה על מיבצרים והמצור עליהם היו יסוד חשוב של אמנות־המלחמה בממלכת חת.

דת וספרות. הדת החיתית משקפת את ההרכב האתני המגוון של האוכלוסיה בממלכת חת. כמה מן האלים היו עוד נערצים אצל הקדַם־ח״. אין לדעת בבירור מה הוסיפו ההודו־אירופיים לפאנתאון העתיק של אנאטוליה. בפולחן החיתי נשתקעו גם אלים חוריים, וכן יש בדת החיתית יסודות בבליים, שנבלעו בה בזמן ההתפשטות של הממלכה.

מרובים היו האלים המקומיים, ולכתחילה היו לכל ישוב אלים משלו; אך כבר בימי הממלכה העתיקה היו אלים מיוחדים שנעבדו במקומות רבים. סגולות שונות של אותו אֵל נתפסו להם לח״ כאלים בפני עצמם, כגון: שמש־הרקיע, שמש־האדמה. ברבות הימים התפשט המושׂג של משפחות־אלים, כדי להקל על סיווגם של האלים, שמותיהם ותפקידיהם. הלשון „אלף האלים", ששגורה היתה בפי הח״, באה להורות על ריבּוּיָם מדורי־דורות.

בדרך־כלל נחשבו האלים לֵישויות דמויות־אדם; רק אל־הסערה נתפס גם בדמות אדם וגם בדמות בעל־חיים. אלים אחרים לא תוארו בדמות חיות, אולם היו מקדישים להם בע״ח מיוחדים. היצורים המעורבים, כמו אנשים־פרים ואנשים־אריות, אין להם שמות בתעודות החיתיות, וכנראה היו אלה דמויות של שדים ורוחות רעות.

האל העליון בח׳תשׁ היה אל־הסערה תַּרְחֻ׳נס, שהוא האל החורי תֶשֻׁבּ. הפר היה בן־לווייתו: שני פרים אסורים למרכבתו; בזמנים מאוחרים תואר האל כניצב על פר (וע״ע הדד: תמ׳). אשתו, אלת־השמש, נקראה בחיתית בשם וֻרֻשֶׁמֻ; בדרך סינקרֶטיזם דתי זוהתה עם האלה החורית חֶ׳פַּת, אשתו של תֶשֻׁב, שאינה אלת־השמש; לאחר־מכן באה במקומה כֻּפַּפַּס, שהיא — אולי — מקבילה לקיבֶּלֵי הקלאסית, האֵלה־האם של אסיה הקטנה. גם הרים, נהרות, מעיינות, עננים ורוחות התגלמו לח״ באלוהויות.

הח״ היו מקריבים קרבנות לאלים, מסִבים לסעודות־פולחן, עורכים להם טקסי חגים, ואף מפייסים את דעתם בתפילות. מֻרְשִׁלִשׁ II אומר בתפילתו, שחטאי אביו פוגעים בו, והוא מבקש סליחה על עוונותיו ועוונות אביו: „חטאי האבות מגיעים לבניהם". הספרות הדתית מעלה שיטות

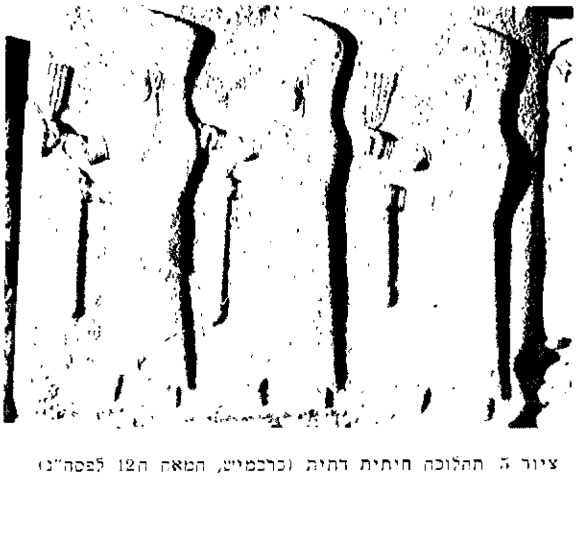


ציור 4. איש־צבא חיתי (תבליט מכרכמיש, המאה ה12 לפסה"נ)

של פעולות מַגיות: כיצד לשכך את כעסם של האלים המביאים מחלות, או להיזהר מטומאה ומנגעים — דרך טיהור סמלי, או דרך גירושם של בע"ח או אפילו אנשים נושאי טומאה לארץ־גזירה (השו' השעיר לעזאזל); וכן ניתנות עצות להגדת עתידות, ע"פ רישומי צורותיו של הכבד וע"פ אותות־השמים, ונמסרים השבעות וסודות רפואיים.

במיתולוגיה ובשירי־עלילה של הח" מופיעים מוטיווים מאגדות אנאטוליות, כגון המאבק בין אל־הסערה לבין הדרקון והאגדה על האל ה,,חוזר ונעלם". אך ברובם של הכתבים הדתיים ניכרת השפעה חורית, ופעמים שאינם אלא תרגום מהלשון החורית, כגון הסיפורים על מלחמות האלים ועל עלילות גיבורים. גם השפעות בבליות ושרידים כנעניים מצויים בספרות הח".

הכתבים החיתיים עיקר עניינם דברי טקס, הגדת עתידות, תפילות. בדרך־כלל לא הגיעה הספרות החיתית ברמתה האמנותית לרמתן של יצירות הספרות במסופוטמיה, במצרים ובישראל. אולם הח" הצליחו יותר בניסוח החוקים ובכתבים ההיסטוריים. תקנותיו של המלך תֶּלֶפִּנֻשׁ מהממלכה העתיקה וספרי־הזכרונות של מלכי־חת מתקופת הממלכה החדשה — לשונם בהירה, מדוייקת וחיה, והם תופסים מקום נכבד בספרות ההיסטוריוגראפית של המזרח הקדום.



ציור 5. תהלוכה חיתית דתית (כרכמיש, המאה ה12 לפסה"נ)

האמנות החיתית ינקה הרבה מהשפעות חיצוניות, וקשה להבחין בדיוק בין השׂגיה של האמנות החיתית המקורית ובין האלמנטים הזרים — ביחוד החוריים — שהשתקעו בה. יש הבדל רב בין האמנות האָפיינית לממלכה החיתית עד המאה ה12 ובין האמנות המאוחרת של המאות ה12—7 בממלכות הנֵאו־חיתיות. האמנות החיתית הקדומה, הבאה על ביטויה בשיטות בניה, בהידורי ארכיטקטוניקה ובמעשי־פיסול באיזור בוגאזקוי (ח'תשש), צביונה אנאטולי־מקורי; ואילו האמנות המאוחרת של אנאטוליה הדרומית וסוריה מראשית האלף ה1 ניכרות בה השפעות חוריות, אשוריות ואף ארמיות. בניינים מונומנטאליים של התרבות החיתית הם מיבצרי המלכות של ח'תשש ומקדשיה. היו אלה מערכות־חדרים שנבנו מסביב לחצר פנימית ומסביבן בנייני־אחסנה מרווחים. בולטות בעיקר אבני־הריבוד האורתוסטאטיות. לייפוי קירות הבניינים שימשו חיטובי תבליטים (תמ': ע"ע בוגאזקוי; גריפון, עמ' 376). יש הוכחות שאף פסילים לתפארת נודעו בממלכה החיתית, אולם מהם לא נשתמר מאומה.

הבית החיתי הרגיל היה בנוי לבני־טיט; הקירות שטוחים, מופנים לחוץ, שלא כבארצות־מזרח אחרות. — כלי־החרס החיתיים הם ברובם חד־צבעיים, והמעודנים שבהם מירוקם דק ונאה. חותמות גליליים נשתמרו מתחילת האלף ה2



ציור 6. ציידים חיתיים (ארסלאנתפה ליד מאלאטיה, המאה ה12 לפסה"נ)

לפסה"נ, ואף מן התקופות הקדם־חיתיות (האלף ה4—3 לפסה"נ). האחרונים עיטוריהם הם בצורת דגמים גאומטריים, והראשונים מחוטבות בהם תמונות של בע"ח, אנשים ואלים. אמנות החותמות הגיעה לשיאה במאה ה15, ולאחר מכן חלה ירידה בטיב המלאכה. הפולחן הוא המוטיוו העיקרי באמנות החיתית, והוא מתגלם בתיאורים של תהלוכות־אלים ושל ניסוך נסכים ע"י דמויות־כלאיים ובני־אדם.

גם באמנות לא הגיעו־הח" לרמה של מסופוטמיה ומצרים. השגיהם של הח" בציוויליזאציה של המזרח הקדום עיקרם בתחומי החקלאות, המלאכה, הצבא, הארגון המדיני, המשפט ויחסי־החברה.

ה. ג. גיטרבוק, חת (אנצ' מקראית, ג'), 1958; A. Goetze, *Das Hethiter-Reich*, 1928; id., *Kleinasien* (Kulturgesch. d. alten Orients, 3, 1), 1933; I. J. Gelb, *Hittite Hieroglyphs*, I-III, 1931-1942; F. Schachermeyr, *Hethiter u. Achäer*, 1935; G. Furlani, *La religione degli Hittiti*, 1936; id., *The Basic Aspect of Hittite Religion* (Harvard Theol. Rev., XXXI), 1938; E. Cavaignac, *Le problème hittite*, 1936; id., *Les Hittites*, 1950; K. Bittel, *Die Ruinen v. Boğazköy*, 1937; id., *Grundzüge d. Vor- u. Frühgeschichte Kleinasiens*, 1950²; S. Przeworski, *Metallindustrie Anatoliens*, 1939; G. Contenau, *La civilisation des*

Hittites et des Hurrites du Mitanni, 1948. H. G. Guterbock, *Hittite Religion* (V. Ferm [ed.], Ancient Religions), 1950; E. Neufeld, *The Hittite Laws*, 1951; R. Gurney, *The Hittites*, 1952; R. Naumann, *Die Architektur Kleinasiens*, 1955; E. A. Speiser, *Hurrians and Hittites* (WHJP, 1), 1964.

א. ג׳. ג. — שמ. א.

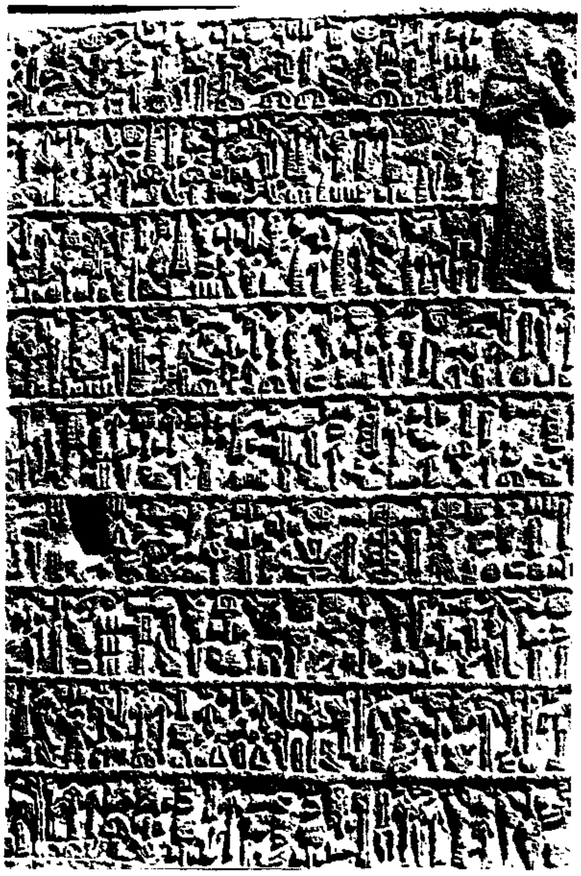
הלשון החיתית היא לשון הודו־אירופית (ע״ע) מן הענף האנאטולי, מקבוצת centum; בפי הח״ עצמם היא נקראת נֶשִׂל. בלשון זו נכתבו בכתב־היתדות תעודות מדיניות ודתיות, כרוניקות, חוזים, אָספי־חוקים וכיו״ב. אע״פ שהיתה מדוברת, כנראה, באיזור מצומצם בלבד שבסביבות בוגאזקוי, היתה השפה הרשמית של הממלכה החיתית כולה, בערך מ1600 עד 1200 לפסה״נ. חלק מן התעודות הללו נוסחו כבר במאה ה19 לפסה״נ, ומכאן שה־חיתית היא הקדומה שבלשונות ההודו־אירופיות הידועות לנו. מלבד התעודות המרובות שבארכיוני ח׳תושש נמצאו תעודות בחיתית גם בתל עַמארנה, וכן באתרים בקיליקיה ובסוריה. היום ידועים המערכת הדקדוקית של החיתית ורובו של אוצר־מליה, אולם עדיין קיימים ספקות לגבי אחוז ניכר של יסודותיה המילוניים.

הכתב. לעומת השיטה האכדית של כתב־היתדות ניכר באוצר הסימנים בחיתית פישוט רב: בדרך־כלל יש לסימן נתון ערך הגאי בלבד או ערך לוגוגראפי (של ציון מושג) בלבד. כל סימן פונֵטי מציין ערך הגאי אחד בלבד, ולהפך — בדרך־כלל, מסומן כל ערך הגאי בסימן אחד בלבד. כסימנים לוגוגראפיים משמשות לא רק מלים שומֵריות (כמו בכתב־היתדות האכדי), אלא אף מלים אכדיות; למשל: צירוף הסימנים האכדיים *A.BU* משמש סימן למלת „אב״ (בחיתית attas).

אוצר המלים. הטכסטים בחיתית מכילים מספר רב של מלים שאולות מלשונות שונות, ביניהן ניבים אנאטוליים (לובית, פאלָאית), מחיתית־קדומה (חַ׳תית), מחורית, ואף מניבים שמיים. כמו־כן מופיעות, בעיקר בתעודות פולחניות, מלים שזהותן לא הוברָרה ושמסומנות בסימן מיוחד, הבא, כנראה, לציין את זרותן. המלים שמהותן ההודו־אירופית נעלה מכל ספק הן בעיקר מלים „דקדוקיות״ (כגון כינויי הזיקה והשאלה kʷis „מי ש־״ [לאט׳ quis]; כל כינויי־הגוף, כגון uk „אני״ [גות׳ ik, גרמ׳ ich], amuk „אותי״ [גות׳ mik, גרמ׳ mich], tuk „אותך״ [גרמ׳ dich]), וחלק גדול של המלים הבסיסיות הבלתי־טכניות (כגון attas „אבא״ [גות׳ atta „אב״]; kʷentsi „הוא הורג״ [סַנסקרט hanti]; petan „מקום״ [יונ׳ πέδον „קרקע״]; וע״ע הֹדו־אירופיות, לשונות, עמ׳ 571/2).

יחס החיתית לשאר הלשונות ההודו־אירופיות. ההתאמה בין הגיי החיתית ואותם של שאר הלשונות ההודו־אירופיות מצטיינת בסדירות רבה. במערכת העיצורים חשוב הניגוד בין ה„רפים״ (p, t, k, kʷ) וה„חזקים״ (pp, tt, kk, kkʷ). קיומה של פונֶמה „לועית״ אוטונומית (h) בחיתית בניגוד לשאר כל הלשונות ההודו־אירופיות — יש בו כדי לבסס סופית את תורת־ההגה המַשווה של אותן הלשונות, שהכּרת ההגה ה„לועי״ תופסת בה מקום נכבד (ר׳ שם, עמ׳ 577/8, הערות [7]—[8]).

שלא כדין נקראת בשם חיתית אף לשון התעודות שהן מאוחרות מן התעודות החיתיות הקלאסיות והן כתובות



ציור 7 כתב־החרטומים החיתי: כתובת־תבליט של המלך אררש, מן הממלכה הנאו־חיתית בכרכמיש (המאה הח׳ לפסה״נ)

ב„**כתב־החרטומים החיתי**״. הללו עדיין לא פוענחו פיענוח מלא; לשונן היא הודו־אירופית, כנראה מקבוצת satem, שונה מן החיתית, וכנראה אף משאר הלשונות האנאטוליות הידועות, והיא היתה מדוברת עד המאה ה8 לפסה״נ.

ה. ג. גיטרבוק, ח׳ (האנצ׳ המקראית, ג, 321–325), 1958; J. Friedrich, *Hethitisches Elementarbuch*, I, 1940, II, 1946; id., *Hethitisches Worterbuch*, 1952, I. *Ergänzungsheft*, 1957, F. Sommer, *Hethiter u. Hethitisch*, 1947; H. Pedersen, *Hittitisch u. d. anderen indoeurop. Sprachen*, 1948²; id., *Lykisch u. Hittitisch*, 1949²; E. H. Sturtevant – E. A. Hahn, *A Comparative Grammar of the Hittite Language*, I, 1951²; R. Werner, *Zur Stellung des Hieroglyphen-Hethitischen innerhalb der indogerm. Sprachen* (Asiat. Stud. VIII), 1954; J. Knobloch, *Hethitische Etymologien* (Vorderasiat. Stud., Festsch. f. V. Christian, 66–68), 1956; C. W. Ceram, *The Secret of the Hittites*, 71–115, 1956.

ח. ר.

החיתים במקרא. ממלכת חֵת לא הגיעה מעולם עד לגבולות א״י. אולם המקרא מַזכיר בכל מקום את „החִתִּי״ בין העמים שהיו בארץ לפני הכיבוש הישראלי. החִ״ נזכרים כתושבי חברון בימי אברהם ונמנים על „עם הארץ״, כלו׳: על בעלי העיר ועל משפחותיה המיוחסות (ברא׳ כג); ויש סברה, שעצם המו״מ בדבר קניית מערת־המכפלה שבקצה השדה מתפרש לפי החוק החיתי, המחייב במס את הקונה חלקת־שדה שלמה ולא קצתה, ואף הפירוט של „השדה והמערה אשר בו וכל העץ אשר בשדה אשר בכל גבלו סביב״ יש לו הקבלות בתעודות חיתיות. עשָׂו לוקח לו מִבנות חת לנשים, והן מכונות בפירוש „בנות כנען״ (שם כו, לד; כז, מו; לו, א—ב). אין ספק, שבס׳ בראשית השתמר זכר

להתיישבות חיתית בהרי חברון, או לפשיטות ח׳ לארץ כנען, שלא בא זכרן ברשומות החיתיות.

מסתבר, שהמתיישבים הח׳ נמנו במרוצת הזמנים על עמי כנען, אם כי לא נבלעו בהם כליל. בתקופה מאוחרת עדיין מזכיר יחזקאל בדבריו על „מֹלדֹתיה" של ירושלים את „אביך האמֹרי ואמך חתית" (יחז׳ טז, ג, מה); הח׳ נתפסים כאן כקבוצה אתנית מיוחדת על־יד האמורי, והם משוייכים יחד ל„ארץ הכנעני", בדומה לשיוכן של החיתיות ל„בנות כנען" בימי יצחק. מכאן, שמן האלף ה2 לפסה״נ ואילך נחשבו הח׳ לחלק אינטגראלי של האוכלוסיה הכנענית. רמז לקדמותם בארץ כנען הוא הזכרתם בין עממי כנען בברית בין הבתרים (בראׄ טו, כ); וכבר בפרשת תולדות בני נֹח נאמר, שכנען ילד את צידֹון ואת חֵת, את היבוסי ואת האמֹורי וכו׳ (שם י, טו וגו׳). מסתבר שהכוונה למשפחות חיתיות שנאחזו בארץ בחבלי ההר על־יד האמורי והיבוסי; הם נמנו על הכנעני ונכללו בתוך גבולותיו (שם שם, יח). גם בזמן כיבוש הארץ עדיין ישבו ח׳ בהר (במד׳ יג, כט).

קרוב לוודאי, שזכר לממלכת הח׳ עצמה שמעבר לתחומי כנען השתקע בפירוט גבולותיה של הארץ בס׳ יהושע (א, ד), וכן בידיעה על האיש שעקר מבית־אל והלך ל„ארץ הח׳" (שופ׳ א, כו). שאר הידיעות שבמקרא, שעניינן ח׳, מוסבות על הממלכות הנֶאו־חיתיות שקמו על חרבותיה של ממלכת חת. אין לדעת, אם מוצאו של אוריה החתי (שמו״ב יא; שם כג, לט) היה מהמתיישבים הקדומים שבירו־שלים או ממהגרים חדשים מהממלכות הצפוניות, ושמא לא היה שם זה אלא כינוי. במחיצתו של דוד היה עוד אדם המכונה „חתי" (שמו״א כו, ו).

למלכי ישראל היתה זיקה מדינית וכלכלית לממלכות הנֶאו־חיתיות. תוֹעי מלך חמת, שליט ממלכה נֶאו־חיתית, היה בן־ברית לדוד במלחמותיו בארם (שמו״ב ח, ט—י). בין הנשים הנכריות שלקח שלמה היו גם נשים חיתיות (מל״א יא, א), ו„מלכי החתים" נזכרים ליד מלכי ארם בפרשת קשרי המסחר של אותו המלך (שם י, כט). על קשרים בין ישראל ובין הממלכות הנֶאו־חיתיות מרמזת השמועה שפשטה במחנה הארמים בזמן מלחמתם בישראל: „הנה שכר עלינו מלך ישראל את מלכי החתים ואת מלכי מצרים לבוא עלינו" (מל״ב ז, ו).

ש. ייבין, ראשיתו של בית דוד (ציון, ט׳), תש״ד; ב. מזר [מייזלר], סופר המלך דוד ובעיות הפקידות הגבוהה (ידיעות החברה העברית לחקירת א״י ועתיקותיה, י״ג), תש״ז; הנ״ל, כנען, חת ומיקני, מפגש שלוש תרבויות (מולד, כ״ב), תשכ״ה; F. M. Th. Boehl, *Kanaanaer u. Hebraer*, 12–31, 44/5, 1911.

שמ. א.

חַתִּים או חַטִּים (Chatthi, Chatti), שבט גרמני ששכן בשטחי היערות שבין הרֵינוס והוֶזֶר, ונוֹדע בגבורתו ובמשמעת הצבאית שלוֹ (Tac., Germ., 30—1). ב10/9 לפסה״נ פלש לשטחם דרוסוס (ע״ע, עמ׳ 123). ב9 לסה״נ השתתפו הח׳ במרד שבטי גרמניה, אך השפעתם לא גברה אלא אחרי 16 לסה״נ, עם ירידת כוחם של יריביהם החֶרוסקים (ע״ע), ומאז לא פסקו ממלחמה נגד רומא; מרכזם מאטיום (Mattium) הועלה באש ע״י גֶרמַניקוס ב16 לסה״נ. מסעוֹת נערכו נגדם גם בימי קלַאודיוס ודוֹמיטיאנוס, ופליׁשותיהם לתוך גבולות הקיסרות נהדפו מימי מרקוס אַורליוס ועד קַרקלה (במאה ה2 ובתחילת המאה ה3 לסה״נ). לאחר־מכן נעלמו הח׳ מעל בימת ההיסטוֹריה, ואולי נתגלגלו שרידיהם בשבט ההֶסים (Hessi) בהֶסן [ע״ע]), הידוע מתקופת פלישות־הברברים הגדולות.

J. K. Zeuss, *Die Deutschen u. d. Nachbarstamme*, 95 ff., 1837; M. Ihm, *Ch.* (P-W, RE, III, 2, 2199–2201), 1899; L. Schmidt, *Allgemeine Gesch. d. germ. Volker bis zur Mitte d. 6. Jahrh.* (Below-Meinecke, Handb. d. mittelalterl. u. neueren Gesch., Abt. II, 162 ff.), 1909; H. Hofmeister, *Die Chatten* (Germ. Denkmaler d. Fruhzeit, 1), 1930.

חֲתֻנָּה, הטקס המציין את הכניסה בברית־הנישואין. למעשה כוללת הח׳ טקסים ומנהגים רבים ושונים. כל חברה מייחסת חשיבות מכרעת למעבר מחיי הרווקות לחיי הנישואין, כלו׳: למעשה של ייסוד משפחה חדשה וקבלת עול החובות החברתיות הנובעות משינוי המעמד. גם חברות המתירות מגע מיני לפני הכלולות מבדילות בין היחסים החפשיים, שהם נסבלים בלבד, לבין הנישואין המוכרים כלגיטימיים; שכן הנישואין מכוונים להיות יחס בר־קיימא, שזוכה להסכמת החברה ושמטרתו היא גידול בנים שיהיו בעלי מעמד מוגדר בחברה. לציון ראשית הנישואין פיתחה כל חברה מנהגים וטקסים המסמלים את חשיבות המאורע ויחד עם זה מבטיחים את הצלחתו — אם ע״י פעולות מַגיות או ע״י שימת הזוג תחת חסות האלוהות. המנהגים הללו רב־גוניים ביותר, בהתאם למיבנה החברה, לאורח־חייה ולאמונות הרוֹוחות בה; ובכל חברה חלים במרוצת הזמן שינויים במנהגים, לרגל התמורות בתרבותה החמרית. אולם ניתן להבחין ביסודות עיקריים, החוזרים אצל רוב העמים מן הזמן הקדום עד לימינו

אפשר לחלק את טקסי הח׳ ל4 סוגים לפי תפקידיהם, שהם: (א) מתן פומבי למאורע (דבר שיש בו גם מֵעין הכרזה על הסכמת החברה); (ב) חיזוק קשר הנישואין; (ג) המתקת קשיי המעבר והרחקת מכשולים וסכנות; (ד) הבטחת מטרת הנישואין, שהיא פריון הזוג. אולם חלוקה זו לא תמיד ברורה היא; יש טקסים הממלאים תפקידים שונים בבת אחת.

(א) טקסים למתן פומבי. אצל עמים רבים (ביניהם גם היהודים [ר׳ להלן]) קוֹדמים לנישואין אירוסין. זמן־האירוסין נע בין ימים לשנים; הם נותנים להורים שהות להשלים את ההכנות הכספיות לח׳, ולבני־הזוג — הזדמנות להכיר זה את זה מקרוב; יחד עם זה הם משמשים גם מתן פירסום מוקדם והכנת דעת־הקהל. החברה מעוניינת בקיום הנישואין ובהצלחתם, ומשום כך היא תובעת לעצמה את הזכות להיות מיוצגת באופן פעיל בטקסי הח׳. בחברוֹת פרימיטיוויות מנצח על הטקס המלך או ראש־השבט עצמו, והח׳ נערכת בנוכחות השבט כולו. בחברות מפותחות יותר מיוצגת החברה ע״י פקיד מוסמך (למשל הממונה על נישואין



ציור 1. החתונה במכסיקו

אזרחיים או כהן־הדת), ודרושה נוכחותם של עדים. עמים שונים בזמן הקדום, ושבטים פרימיטיוויים אף בימינו, אינם מסתפקים בנוכחות העדים בטקס־הח׳ גופו, אלא דורשים מהם שיחזו אף בבעילה הראשונה הנחשבת כחלק מטקס הח׳; שכן חבָרות רבות, האוסרות מגע מיני לפני הכלולות, רואות חשיבות בהוכחה הפומבית שהכלה היתה בתולה. כמעט תמיד ובכל מקום מלווה הח׳ טקסים דתיים, קרבנות לאבות־השבט או לאלים, וברכתו של כהן־דת. בארצות שבהן חופפת הקהילה הדתית את החברה החילונית, לובשים טקסי הח׳ אופי דתי מובהק. אבל גם במקום שיש הפרדה בין דת וחברה חילונית נזקקים הבריות עפ״ר גם לטקס דתי, הנערך בבית־תפילה או במקום ציבורי אחר במעמד קהל, ואחד מתפקידי הטקס הוא לשַוות בחגיגיותו פירסום נוסף למאורע. דרך הפירסום המקובלת ביותר אצל כל העמים ובכל הזמנים היא עריכת סעודת הח׳, שנמשכת לפעמים ימים רבים ושאליה מזמינים מספר גדול ככל האפשר של אורחים. מאחר שאצל רוב העמים נחשבת אכילה־בצוותא ככריתת ברית־ידידות, משמשת סעודת־הח׳ הזדמנות לכריתת ברית כזו בין משפחות בני־הזוג. בסעוּדה זו אוכלים בני־הזוג לראשונה ביחד, ואף בכך יש משום מתן פומבי. אולם יחד עם זה שייכת אכילתם ביחד לסוג הבא של טקסים.

(ב) טקסים לחיזוק קשר הנישואין. הכניסה בברית הנישואין גוררת מן ההכרח התרתם של קשרים קודמים. טקסי הח׳ מבליטים ביחוד את המשבר הקשור בפרידת הכלה מבית הוריה. בדרך־כלל בא החתן לקחת את הכלה מבית אביה. יש שקרובי הכלה מתנגדים ליציאתה, ולפעמים מגלה אף הכלה עצמה התנגדות סמלית, זכר לתקופה שבה היה החתן חוטף את הכלה. קיימים מנהגים, שמטרתם להדגיש שאין לכלה דרך חזרה: במארוקו, למשל, רוגמים את הכלה באבנים בדרכה מבית אביה לבית החתן, ואסור לה להביט מאחריה; ביוון הקדומה (בבויאוטיה) היו שורפים את צירי הכרכרה שהביאה את הכלה לבית החתן. לציון שינוי מצבה לובשת הכלה לפעמים בגדים שלא לבשה בבית הוריה, בדרך־כלל בגדים חדשים שטרם כובסו. גם בברכות־הנישואין של כוהני־הדת מודגשת לפעמים ההחלטיות והסופיות שבמאורע. — בעצם מתכוונים כל טקסי הח׳ להחדיר ללבם של בני־הזוג את תודעת הקשר האמיץ שבנישואין, ויחד עם זה לעשות למען חיזוקו ע״י פעולה מַגית או ע״י בקשת עזרה מן השמים. אחד הטקסים הנפוצים ביותר הוא תקיעת הכף בין בני־הזוג, או לפחות שילוב האצבעות; במליצה ההֶודית נקרא הבעל „האוחז ביד״. יש שקושרים בשעת טקס הח׳ את ידיהם הימניות של בני־הזוג בסרט או במטפחת; בכנסיה הנוצרית כורך הכומר את ידיהם בקצה ה„סטולה״; בבורמה ובמקומות שונים בהודו קושרים את בני־הזוג עצמם בסרטים או עוטפים אותם ביחד באריג; בסין היו קושרים את מחלפותיהם של החתן והכלה. גם טבעת־הנישואין היא סמל נפוץ בכל הזמנים ואצל כל העמים לקשירת קשר אמיץ בין בני־הזוג; אצל רוב העמים מחליפים בני־הזוג טבעות ביניהם. עמים טֶוטוניים היו נוהגים להצות מטבע ולחלק את שני החצאים בין בני־הזוג. גם החלפת מתנות, במיוחד תכשיטים, בגדים וממחטות, משמשת לחיזוק הקשר. אמצעי מעולה למטרה זו הוא האכילה ביחד (ר׳ לעיל). ביוון העתיקה היו בני־הזוג טועמים מעוגת־



ציור 2. חתונה ביאפאן

שומשמין או אוכלים דבש מצנצנת אחת. ברומא העתיקה היתה הconfarreatio (הטעימה המשותפת מעוגת־כוסמת [far]) הצורה המקודשת ביותר של טקס הח׳. האכילה מעוגת־הח׳ היא גם היום מנהג חשוב, ויש גם מאכלים מיוחדים אחרים שבני־הזוג מצווים לאכול ביחד בטקס הח׳; מקצתם מכוונים להבטיח חיי־נישואין מתוקים (חלב, דבש וכד׳), ומקצתם — את פריון הזוג. גם השתיה ביחד היא מנהג נפוץ ביותר ובעל כוח מַגי אדיר: שתיית יין מגביע אחד נהוגה בטקס הח׳ אצל היהודים, בכנסיה הנוצרית האורתודוכסית, וכן גם בהודו, בסין ועוד; לפעמים שותים בני־הזוג מכוסות שונות ומחליפים אותן ביניהם (סין); לעתים דורש המנהג מספר מסויים של לגימות והחלפת כוסות (9 פעמים ביאפאן). אצל שבטים פרימיטיוויים מסויימים בא — במקום יין או משקה אחר — הדם: שורטים את בני־הזוג, וכל אחד מוצץ כמה טיפות מדם רעהו. פה ושם משתמשים בדם־בהמה בטקס הח׳, ולא תמיד לשתיה; בבורמה ובהודו מַתווים תו בדם על פניהם או על גופם של בני־הזוג. השימוש בדם ממלא גם תפקידים אחרים, שכן גדול כוחו לטהר מחטא או מטומאה ולהרחיק מזיקים, ואף למשוך רוחות שנוכחותן רצויה.

(ג) טקסים להמתקת המעבר ולהרחקת מכשולים וסכנות. כל מעבר ממצב למצב מהווה משבר. מלבד הסכנות הנפשיות הכרוכות בהתאמה ההדדית של בני הזוג מבחינה מינית, אורבות להם — לפי אמונה שהיא כמעט אוניוורסאלית (אף כי לפעמים תת־הכרתית) — סכנות מן החוץ, מכוחות דֶמוניים שאינם רוצים באשרו של האדם, ואף משוּגאים בשר־ודם המסוגלים להטיל עין־רעה. הדאגה הראשית היא להבטחת הצלחתה של הביאה הראשונה (הנקראת



ציור 3: תהלוכת־החתונה בצ'כוסלובאקיה

בתלמוד „בעילת מצווה"), מאחר שהשדים, המתנגדים לנישואין מסיבות שונות, עשויים לפגוע בכוח־גברא של החתן ואף לשלוח יד בחייו (השו' אשמדאי שהרג את שבעת חתניה של שרה [ס' טוביה]). משום כך יש צורך בפעולה מַגית נמרצת, כדי לגרש את השדים או לסכל את מזימותיהם. פעולות־שבירה נחשבות כיעילות למטרה זו, והן גם מסמלות את הסרת מכשול הבתולים בביאה הראשונה ומקילות עליה ע"פ עקרונות המַגיה האנאלוגית. לכן נוהגים לשבור בטקס הח' ביצים (מארוקו, פרס), או כלי חרס וזכוכית (אצל עמים רבים באירופה ובאסיה; גם אצל היהודים); בארצות גרמניות נהוג לשבור כלים על־יד בית הכלה בערב יום הח' (Polter-abend). לא רק לשבירה עצמה, אלא גם לרעש המלווה אותה נודע תפקיד מַגי מרתיע כלפי השדים; כך מסתברות היריות ונגינת מוסיקה רעשנית בח', ואף קריאות ההילולא של הנשים המזרחיות בח" (ובשמחות אחרות). — אצל עמים רבים רווח השימוש בצבע האדום בטקסי הח' (צביעת ידיהם של החתן והכלה, ואף של מוזמנים, בעיסת כּופר [חִנָּא] בארצות המזרח, קשירת סרט־נייר אדום מעל למיטת הזוג בסין, צעיף אדום ברומא הקדומה, סדינים אדומים ברומא וביוון הקדומות). הצבע האדום, שהוא צבע הדם, ממלא תפקידים דומים לאלו של שבירת כלים. — קשירת קשרים היא פעולה מַגית, עפ"ר מזיקה, ומשום כך צריך להתיר כל קשר בלבוש הכלה, ולפעמים מוטל התפקיד על החתן עצמו. — גם טקסי הח' הדתיים מתכוונים — במקרים רבים במפורש — להרחקת ההשפעות הדֶמוניות ע"י טיהור וקידוש המעמד. בני־הזוג משתפים פעולה במאמץ זה ע"י שהם מטהרים עצמם לפני הח' בטבילה (לפעמים במים ממעיין מסויים או תוך שמירה על טקסים מסויימים) ובצום. בארצות רבות, במיוחד בארצות האיסלאם, נושא החתן נשק, והוא גם מלווה משמר מזויין (אל מנהג קדום כזה בישראל נרמז בשה"ש ג, ז—יא). — בבית שבו נערכת חח' סוגרים את כל הדלתות והחלונות, כדי למנוע את כניסת המזיקים (רוסיה), או מקטירים בו לבונה כדי לגרש אותם (והש' שה"ש שם, ו). אמצעים אחרים, המכוונים לאותה המטרה, הם קישוטו של החדר בצמחים ריחניים (כגון הפיגם), וריבוי הנרות והלפידים המפזרים את החשיכה. בגרמניה נהגו בני־הזוג לעבור מעל לאש. — הסכּנות אורבות מצדדים שונים; לכן מקפידים להגן על הזוג מן המזיקים הבאים מלמעלה וגם מאלה הבאים מלמטה. מעל לזוג פורשים בח' חופה (היא נהוגה גם אצל עמים רבים אחרים מלבד היהודים; השו' את ה care-cloth אצל האנגלים, ועוד). כמו־כן מונעים מגע ישיר בין רגלי בני־הזוג לבין האדמה (דריכה על שטיחים או עורות־בהמות, נשיאה באפריונים [והשו' שה"ש שם, ט—י] או בכרכרות). אסור לכלה לדרוך על סף ביתו של החתן, מאחר שהסף הוא מקום מסוכּן ביותר מבּחינה דֶמונולוגית (וע"ע דלת, עמ' 691; דמונולוגיה, עמ' 757). — אפשר להערים על המזיקים ע"י החלפת הבגדים בין בני־הזוג, כפי שהיה נהוג במקומות רבים; דרך אחרת היא למנוע מן החתן לבוא על הכלה בליל־הכלולות — מנהג שהוא נפוץ מאד אצל עמים רבים, אף באירופה (גרמניה, שוויץ). — דבר חשוב ביותר הוא לבחור לח' יום ושעה טובים ומוצלחים. הנוהג היהודי לקבוע ימים מסויימים לח' (ר' להלן) — אף הוא מקורו, כנראה, במנהג להבדיל בין ימים טובים ורעים. גם ברומא היו ימים של מזל (dies fasti) וימים הרי־אסון (dies nefasti), וכן עונות שבהן היו נמנעים מלערוך ח", ואמונות כאלה נפוצות כמעט בכל מקום.

(ד) טקסים להבטחת פריון הזוג. מאכלים מיוחדים (ביצים, דגים, עוף וכד'), שמגישים לבני־הזוג

בסעודת החו׳, מסמלים את הפוריות וגורמים לה באורח מגי. הדג (ע״ע, עמ׳ 923) הוא סמל נפוץ של פוריות, ומשום כך נוהגים אצל עמים שונים להאכיל את בני־הזוג דגים ביום הח׳; בגרמניה מגישים דג לבני־הזוג למחרת יום־הח׳. גם לביצים נודע תפקיד רב בנידון זה. במארוקו מושיבים את הכלה על כלי שמכיל ביצים ומי־גשמים (גם הם סמל מובהק לפוריות), והחתן אוכל ביצים במשך ארבעים יום אחרי יום־הח׳. את בני־הזוג מושיבים על עורות של בעלי־חיים הידועים בפוריותם (בהודו על עורות פרים, ברומא העתיקה על עורות כבשים). רגימת הזוג בגרעיני־תבואה או בפרחים משמשת לאותה מטרה.

מצד שני נוהג בקרב כמה עמים פרימיטיוויים איסור הח׳ בימי הקציר — גזירה שמא ישבש הדבר את פוריותה של האדמה. לא מן הנמנע, שבכך היה קשור מעיקרו גם איסור הח׳ בימי ספירת העֹמר (ע״ע).

במרכז טקסי הח׳ עומד, כמובן, הזוג החדש. בדרך־כלל נוהגים בהם כבוד רב, לפעמים אף כבוד־מלכים (בפי ערביי א״י קרויה שמלת הכלה „בגד מלכות״. בכנסיה הנוצרית האורתודוכסית מעטרים את החתן ואת הכלה בכתרי זהב או כסף; והשו׳ שה״ש ג, יא [גם המונחים „כלה״, „כלולות״ נגזרים, כנראה, ממלת „כליל״]). בעמים רבים נהוגים שירים, שבהם משבחים בני־הזוג זה את זה. — בדרך־כלל מציינים את טקס־הח׳ גילויי שמחה נלהבת, והדבר הוליד דפוסי־לשון בשפות שונות. בעברית יש לציין את הביטוי „קול חתן וקול כלה״ כמקביל ל„קול ששׂון וקול שמחה״ (ירמ׳ ז, לד; טז, ט; כה, י; לג, יא).

D. Th. Loebel, *Hochzeitsbräuche in d. Türkei*, 1897; M. Gaudefroy-Demombynes, *Notes de sociologie maghrébine. Les cérémonies du mariage chez les indigènes de l'Algérie*, 1901; J. L. Avebury, *Marriage, Totemism and Religion*, 1911; A. Nawrath, *De Graecorum Ritibus Nuptialibus*, 1914; E. A. Westermarck, *Marriage Ceremonies in Morocco*, 1914; id., *The History of Human Marriage*, I–III, 1922[5]; E. Krohn, *Die Eheschliessung bei d. Römern*, 1926; A. E. Crawley, *The Mystic Rose, A Study of Primitive Marriage*, 1927[2]; S. Reich, *Études sur les villages araméens de l'Anti-Liban*, 80–126, 1937 [עם ביבל׳ מקיפה]; W. J. Fielding, *Strange Customs of Courtship and Marriage*, 1942; *ERE*, s.v. Marriage, VIII, 423–472, s.v. Family (Marriage), V, 749–750, 1951[2].

מ. ו.

ח׳ בפולקלור היהודי. זמני־הנישואין היו תלויים מאז ומתמיד בתנאי השעה והמקום; גם הנטיה לתלות ב„סימן טוב״ נטלה חלק בקביעת המנהגים השונים. המנהג הקדום קבע: בתולה — ביום ד׳, אלמנה וגרושה — ביום ו׳; מנהג אחר: אלמנה — ביום ה׳, ובתולה ביום ו׳ — להרבות השמחה בשבת (אשכנז של יה״ב ומנהג ירושלים). בעדות רבות נהגו לישא אור ליום ג׳ — שהוכפל בו „כי טוב״, ויש — במוצאי־שבת; ועכ״פ אין נישואין בשבת, שלא ייראה כקונה קנין בשבת (ירו׳ כתו׳, א, א׳). יש שנמנעו מלשׂאת במרחשוון — ש„ראשו מר״; בתימן ועדן נמנעו מכך בחדשי הקיץ ונתנו סימן: „הא מכשטא [= מרחשון, כסליו, שבט, טבת, אדר] הא מצלחא״.

השבוע שלפני הח׳ באשכנז הוא „שבוע הפיטום״ [במזרח־אירופה — „שבוע הזהב״] לחתן ולכלה, ובו מחנכים את הכלה למצוות חנ״ה [חלה, נידה, הדלקת־הנר]. בשובה מבית־הטבילה עורכים לכבודה „סעודת־מיקווה״, קודם לבנים ובמוצאי־שבת לבנות, ומראים לקרואים את הסבלונות. בשבת בבוקר עולה החתן לתורה למפטיר, ויש שקוראים לפניו מתוך ספר־תורה שני את פרשת „ואברהם זקן״ (ברא׳ כד, א—ט). בטריפולי נוהג מנהג זה בשבת שלאחר הח׳. ביום החוּפה הולך הזוג לבית־הקברות להזמין לח׳ קרובים שנפטרו. לפני החופה נהגו לערוך „סעודת־עניים״.

הספרדים פותחים את החגיגות ביום ד׳ שלפני שבוע הח׳ („אלבוראדו״): שליח החתן מביא מתנות לכלה ומכריז בפני האורחים על יום החופה. למחרת נערכת בבית החתן חגיגה, ובמוצ״ש — בבית הכלה („אלמושאמה״). לאחר־מכן נערכת הצגת בגדי־הכלולות והעברתם לבית החתן. יום או יומיים לפני החופה מוליכים את הכלה בתופים ובמחולות למרחץ. בתימן מוליכים את החתן בערב השבת שלפני החופה בפומבי למרחץ, ונכבדי העדה מלבישים אותו בגדי־כלולות. אור ליום ב׳ צובעים ידיה ורגליה של הכלה בחִנא („חג אל־חנא״), ולמחרתו עושים כך לחתן [מנהג זה נפוץ בין עדות־המזרח, וגם בח״ המוסלמים]. יום רביעי — סעודת סבלונות בבית הכלה, ואחריו טקס גילוח החתן וסריקת שׂער הכלה; אור ליום ה׳ — סעודת האירוסין בבית הכלה. החתן מבקש ביום זה מחילה מאמו ומקבל ממנה מטבע לקידושין. בעדות קאווקאז מובלת הכלה בשירי־עצב למרחץ בערב שבת שלפני שבוע הח׳. — באי ג׳רבה (ע״ע) נכלאת הכלה בקיטון אפל 40 יום לפני הח׳ — שבהם מכריזים בשמַים על מזלה. לחופה היא באה רכובה על גמל ומלווה בחורים בשׂמלות־אשה. במארוקו נערכת סעודת־חתנים בכל ז׳ הימים שלפני הח׳. בתורכיה בא החתן ביום א׳ לבית הכלה ל„טקס־השבועה״ לבוש כישמעאלי ורכוב על סוס, בלוויית חברים־פרשים, ויורה באוויר. בכורדיסתאן נקבע מועד הח׳ סמוך לאחת משלוש הרגלים ומתחיל בשבת שלפני שבוע החופה בריקודי נשים, הנערכים ליד ביהכ״נ בליווי מנגנים נכרים. במוצאי־שבת נערך נשף־ריקודים בבית החתן, ובו צובעים את החתן והכלה בחִנא. בבוא הכלה לבית חתנה לחופה, מורחת אם החתן את רגליה בדבש. יום הח׳ יום־צום הוא לבני־הזוג — בחינת „יום־דין״. לפי מנהגים מסויימים אומרים בני־הזוג את הווידוי בתפילת מנחה של אותו יום.

מנהגים הכרוכים בחופה. החופה נערכת עפ״ר בלילה ותחת כיפת־השמים לסימן פריה ורביה „ככוכבי השמים לרוב״. במזרח־אירופה מושיבים את הכלה לפני חופתה על כורסה העומדת על גבי משארת הפוכה, למזל־טוב; החתן — שלא ראה את הכלה עדיין ביום זה — מכסה אותה בצעיף ואומר: „אחותנו, את היי לאלפי רבבה!״ (ברא׳ כד, ס). הספרדים שׂמים על ראש הכלה, לאחר חופתה, לחם עגול, והחתן בוצעו על ראשה. לאחר קריאת הכתובה מעמידים לרגלי הזוג שני דגים חיים ומעוטרים כסף וזהב בקערת־מים — סימן לפריה ורביה, ויש יוצאים לקראתם בתרנגול ותרנגולת — לאותו סימן. יש מעבירים את הזוג על־פני דג גדול, ויש — דרך שלולית־מים, ויש הזובחים כבשׂ לעיני הזוג והם פוסעים עליו.

מנהג עתיק לצאת בריקוד לקראת כלה בנרות, בבדי־הדסים ובשיר: „כלה נאה וחסודה״. בא״י היו שרים „לא כחל ולא שרק ולא פירכוס ויעלת חן״ (כת׳ י״ז, ע״א). הריקודים המיוחדים באשכנז הם: „ריקוד־של־מצווה״ — שאותו רוקדת הכלה עם נכבדי המקום, באמצעות מטפחת, מטעמי צניעות; ריקוד־ה„ברוגז״ — שבו מתפייסים קרובים

לכבוד החז', ועוד. הריקודים נעשים לצלילי תזמורת ה„כלי־זמרים", ובשמחה כולה לוקח חלק פעיל הבדחן.

נוהגים לשים בראש החתן אפר־מיקלה — זכר לחורבן ירושלים (ע"פ ישע' סא, ג; ב"ב ס', ע"ב). באשכנז היה החתן מתעטף בקיטל לבן — זכר ליום־המיתה. מנהג צרפת ופרובנס היה „שכל החתנים מתעטפים בציצית בהכנסת החופה" (מנהיג, סי' ק"ח). יש מקדשים על אצבע ימין (או שמאל) הסמוכה לאגודל, ויש — על הקמיצה, שממנה — לפי אמונה טפלה — יוצא וריד ישיר אל הלב. הספרדים מקדשים על האמה, ובקוצ'ין — על זרת ימין. הטבעת (ע"ע) חלקה, ללא אבן או חריטה, ובקוצ'ין היא קשורה בחוט לבן ונתונה בכוס־הברכה עד לנטילתה ע"י החתן. בבגדאד מקדשים בכסף או בזהב או בטבעת שעליה חקוקה אות ה"א, ע"פ מליצת הכתוב: „הא לכם זרע" (ברא' מז, כג). בעדות אשכנז מסובבת הכלה, תחת החופה, את החתן ג' או ז' פעמים בלוויית שושבינות, על שם „נקבה תסובב גבר" (ירמ' לא, כא). בתימן מְתווים נכבדים תו באפר־מיקלה על מצח החתן, בהיותו בביתו, תוך קריאה „אם לא אעלה את ירושלים על ראש שמחתי" (תה' קלז, ו). החתן מובא בתשואות לבית הכלה, הלבושה פאר ונעולה בחדר קטן. לאחר קריאת הכתובה וברכת־האירוסין נכנס החתן לחדר ומקדש את כלתו. למחרת נערכת החופה בבית החתן, ומתחילים שבעת ימי־המשתה.

כתריס בפני כישוף — המקשר כוח־גברותו של החתן (תרג' יונתן לדב' כד, ו) — יש הנוהגים להתיר סמוך לחופה קישורים בבגדי הזוג, לתפור בלי קשר, ועוד דברים כיוצא באלו. באפגאניסטן אף דוקרים את הזוג במחט.

החתן שובר ברגליו כוס מתחת לחופה, להפיג את השמחה שהגיעה לשיאה (ברכ' ל', ע"ב—ל"א, ע"א) ולהרחיק רעה המתרגשת לבוא; יש רואים בזה גם זכר לחורבן ועונים: „אם אשכחך ירושלים תשכח ימיני". צורות שונות לשבירה זו, ויש המשברים כלי־חרס אף ב„תנאים". בטריפולי משליך החתן מעל גג כד־חרס מלא מים, והכלה עוברת דרך החרסים אל ביתו, כשהקהל קורא: „הפח נשבר ואנחנו נמלטנו". בעדן אין משברים כוס כלל. בשבירה רואים גם סמל ליציאת הכלה מבית־אביה, והשברים נשמרים ע"י הזוג כסגולה לאריכות־ימים. באשכנז נוהג החתן „לדרוש" לפני המסובים ולקבל כתמורה „מתנת־דרשה". באיזמיר ובטריפולי מְלווים האורחים לזוג החדש כסף על־מנת להחזיר — לכשיסתדרו.

לאחר החופה נוהג דין ה„ייחוד": החתן עם הכלה מסתגרים בחדר וסועדים שם לאחר צום היום. דין זה הוא מעיקר סדר הנישואין ע"פ ההלכה.

במזרח־אירופה גוזזו את שער הכלה לאחר החופה — משום „שער באשה ערווה" (ברכ' כד, ע"א), או כדי לכערה בעיני המזיקים (ממשלת רוסיה אסרה דבר זה בקנס ב1852); למחרת החז' מרכיבה הכלה פאה נכרית ומתעטפת בצעיף. בכורדיסתאן נוהג הזוג לשבת כל שבעת ימי־המשתה תחת גנונה שבבית החתן. בשבעת ימי־המשתה נוהגים לערוך בכל יום סעודה ולסיימה בשבע ברכות על הכוס. בדורנו עורכים „ז' ברכות" בשעת משתה החז' ובג' סעודות של השבת הקרובה. באזרביג'אן הפרסית נוהגים רעי החתן, כתום ימי־המשתה, לפרק את הגנונה ולדחוף את החתן החוצה, באמרם: „די! עד עתה היית מלך, עתה עבר זמנך". בשבת שלאחר החז' נהגו כמה קהילות לקרוא לחתן להפטרה בס' ישעיה, סא, י—סב, ב (כלבו סי' כ'; תה"ד א', כ'). גם פיוטים מיוחדים נהגו לאמרם בשבת זו. לאחר השבת השלישית עוברת הכלה בתימן לבית החתן, עם מטלטליה, ונסגרת לחדשיים מחשש עין רעה.

בישראל מסתמנים כיום שני נוסחים עיקריים, האשכנזי והספרדי, ובני שאר העדות מסתגלים אליהם. בקבוצות ובקיבוצים הופכת החז' לחג מרכזי, ועפ"ר נוהגים לערוך ח' מקובצת של כמה זוגות, בעונת הגשמים, בל"ג בעומר או בט"ו באב. לאחר הטקס מסדרים בקיבוץ חופה מהדגל הלאומי או מיקלע פרחים וירק על גבי ארבעה קלשונות, ולאחר תכנית אמנותית ונאומי חברים נרשם הזוג בספר־הכלולות של המשק ומקבל את גביע החז' — הנושא את שם הזוג — לשמירה ולמסירה לזוג הבא אחריהם. הנישואין בצה"ל, ע"י רב צבאי, נערכים לפי העדה של החתן, והחופה נפרשת לפעמים על גבי רובים.

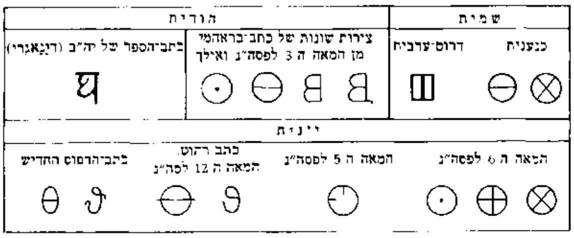
י. מ. טולידאנו, נר המערב, תרע"א; ע. הילדסהימר, תולדות ברכות אירוסין ונשואין (סיני, י'), תש"ב; מ. העדני, בין עדן ותימן, א, 17–41, תש"ז; א. בראואר, יהודי כורדיסתאן, פרק ז', תש"ח; א. אשמן (עורך), קול שמחה (אנתולוגיה), תש"ט; נ. ה. טור־סיני, שושבין (ספר אסף), תשי"ג; י. סטוצ'בסקי, הכלי־זמרים, ב', תשי"ט; מ. שלם (עורך), כלולות, 1960; י. קאפח, הליכות תימן, פרק ג', תשכ"א; מ. אטיאש, רומנסירו ספרדי, תשכ"א[2]; ח. אלבק, הנישואין בימים קדומים (תורה שבעל־פה, ג'), תשכ"א; מ. הכהן (עורך), (מחניים [קובץ], פ"ג), תשכ"ג; ח. שירמן, התיאטרון והמוסיקה בשכונות היהודים באיטליה (ציון, כ"ט), תשכ"ד; L. Zunz, *Literaturgesch. d. synag. Poesie*, 525, 1865; L. Low, *Die Lebensalter in d. jud. Literatur*, 185 ff., 1875; J. Z. Lauterbach, *The Ceremony of Breaking a Glass at Weddings* (HUCA, II), 1925; A. Buchler, *The Induction of the Bride and the Bridegroom into the* חופה *in the First and the Second Centuries in Palestine* (Livre d'hommage à la mémoire du Dr. S. Poznański), 1927; M. Molho, *Usos y Costumbres de los Sefaradíes de Salónica*, cap. I, 1950.

י. ט. ל.

ט האות, בלשונות השמיות מעיקרא — סותם שיני מגורן (נהגה תוך כיווץ שרירי הלוע התחתון), קולי בנסיבות מסויימות ואטום בנסיבות אחרות. זוהי הגייתו עד היום בניבים הערביים של חצי־האי ערב, ובעברית — בפי יהודי תימן ודאגסתאן. בשאר ניבי הערבית והארמית החדשה, וכן במסורות מסויימות של העברית, הפך עיצור זה לאטום, ובמקצתן הוחלף הגירון שבו בווילון (כלו׳ בהרמת גבה של הלשון כלפי החֵך הרך). בלשונות החבשיות, וכן בפי יהודי גֶאורגיה שבקאווקאז, הוחלף הגירון בהדיפת זרם האוויר מסדק הגרון, שבו היה עצור בשלב ההשהיה של העיצור. בפי יהודי אירופה והתחום האיראני (חוץ מדאגס־תאן, ר׳ לעיל) ובפי יהודי קוצ׳ין, וכן בניב הערבי המדובר במאלטה, נבלעה הפונֶמה **ט** ב **ת**. — **ט** היא האות ה9 באלף־בית העברי, וערכה המספרי בלשונות השמיות הוא 9.

ט מייצגת גם את הצורן **ת** בבניינים מסויימים של הפועל בהשפעת **צ, צ׳** (המגורנים אף הם): עבר׳ הצטדק, ארמ׳ אצטריך, ערב׳ אצטלא, אצ׳טרב.

בלשונות ההודו־אירופיות. הצורה השמית של האות **ט** עדיין ניכרת בבירור בכתב ההודי וביווני. בהודית היא מסמנת סותם שיני בעל חיתוך־לוואי, שמוצאו בסונאנט „לועי" (ע"ע הדו־אירופיות, לשונות, עמ׳ 578), כלו׳ t^h > $^*t'$. — אף ביוונית היא מסמנת עיצור, שבו תכונת הקוליות אינה מהותית, כלו׳ — סותם שיני מנושף (t^h או אף d^h) — בניגוד ל τ (המציינת סותם שיני אטום) ול δ (המציינת סותם שיני קולי). מן המאה ה4 לפסה"נ ואילך התחילה ϑ במקצת הניבים היווניים עוברת לחוכך שיני אטום (th במלה האנגלית thin), כמקבילה לא ל**ט** שמית, אלא ל**ת** רפויה בארמית ובעברית. במלים השמיות שהושאלו ליוונית קדומה מועתקת **ת** האטומה ב τ, האטומה אף היא (נתר — νίτρον); ביוונית־ההלניסטית מועתקת **ת** — העשויה להיות „רפה" — ב ϑ (נתן — Ναϑαν), ובמקורות התלמודיים משמשת **ת** לייצוג ϑ, בעוד ש τ מועתקת ב**ט** (θέατρον — תיאטרון), והוא הנוהג שנשתמר עד ימינו בתעתיק מלים אירופיות לכתבים שמיים. — הלשונות האיטאליות לא הכילו שום פונמה מקבילה ל ϑ היוונית, ואין למצוא אות כזו באלפבית האיטאלי־לאטיני. גם העמים הסלאוויים, שקיבלו את האלפבית היווני הביזאנטי, לא נזקקו לאות זו אלא בשמות ממקור יווני, וביצעו אותה בקירוב מאכסימאלי f: Θωμᾶς — Θомa [fomá], Θεόδωρος — Θедор [fyódor]; לאחר־מכן הוחלפה אות Θ ב Φ אף בכתב.



א. ג־ל — ה. ר.

טַאהִרים (بنو طاهر), השושלת הראשונה של שליטים מוסלמיים בפרס. אבי השושלת היה טאהִר אִבְּן אל־חֻסַיְן, שנתמנה ב810 למפקד עליון של צבא הח׳ליף אל־מַאמוּן. לאחר שניצח את אל־אַמין, אחיו של אל־מַאמון, והמליך את אל־מאמון לח׳ליף, נתמנה ב820 למושל ח׳ֻרַסאן (ע"ע) — הפרובינציה החשובה ביותר בפרס. אחרי מותו ב822 משלו תחתיו בזה אחר זה בניו טַלְחה (822—828) ועבדאללה (828—844) ונכדו טאהִר בן עַבדאללה (844—862). יורשיו של טאהִר, שבירתם היתה נישאפור, היו שליטים יעילים ומצליחים, שעודדו מלומדים וסופרים וסיפחו גם את מדי וכִּרמאן (דרום־פרס) לתחום שלטונם. אולם למֻחַמד בן טאהר II, שנתמנה ב862 תחת אביו למושל ח׳ֻרסאן, חסרו הכשרונות הדרושים לתפקידו, והוא איבד את השלטון על מדינות פרס בזו אחר זו, כשקמה בדרום־מזרח פרס שושלת

בני צפאר והחלה להטיל מרותה על האיזורים שמצפון וממערב לתחום שלטונם של הט".

טַאוֹ, טַאוֹאִיזְם. המלה הסינית ט א ו, שמשמעותה המקורית היא „דרך" או „שביל", שימשה לפילוסופים הסינים לציין, בצורה מליצית, את „דרך אנוש", „דרכו של היקום", „מוסריות", „חוקי־הטבע" וכד׳. האסכולה הקונפוציאנית, ששמה את הדגש בעיקר בתפקידו החברתי של האדם, השתמשה במושג ט׳ במובן המוסרי, בעוד שהאסכולה הפילו־סופית הקשורה בלאו־צזו (ר׳ להלן) העניקה לו משמעות מטאפיסית. לדעת אסכולה זו ט׳ פירושו — התבונה העליונה או העקרון השולט ביקום, מושג שהוא ניטראלי מבחינה מוסרית ונאטוראליסטי.

ה ט א ו א י ז ם (ט"ם) כולל למעשה שני מושגים: (1) טאו־צ׳יה, או האסכולה הטאואיסטית — בפילוסופיה; (2) טאו־צ׳יאו או הכת הטאואיסטית — הדתית.

(1) הט"ם ה פ י ל ו ס ו פ י מוצאו מ ל א ו ־ צ ז ו, שלו מיוחס קובץ שירי־ההגות ט א ו ט ה צ׳ י נ ג („ספר־יסוד של הדרך וכוחה"), בעל 81 פרקים קצרים ו5,000 מלים, הנחשב לאחת היצירות הגדולות ביותר בספרות הסינית; הוא תורגם פעמים רבות ללשונות אירופיות שונות. לפי המסורת, היה לאו־צזו בן זמנו של קונפוציוס (ע"ע), שאת אסכולתו הפילוסופית שם ללעג. אולם נתעוררו ספקות, אם לאו־צזו הוא דמות היסטורית; הסינולוגים המודרניים נוטים לייחס את החיבור למאה ה4 או ה3 לפסה"נ.

בעוד שחסידי קונפוציוס הטיפו לחיי מוסר בחברה ולשיכלול המוסדות והיחסים החברתיים, דגלו הטאואיסטים במין אנארכיזם פילוסופי, ששלל לא רק את המדינה, אלא גם את החברה והתרבות עצמה. בדומה לרוסו (ע"ע) בראשית דרכו, האמינו, שהאדם היה בראשיתו חפשי מאינסטינקטים עויינים ותוקפניים, וחי כיצור בודד ומרוצה, אדיש לגבי „הטוב" ו„הרע"; אולם בעטיים של צווים וכללי־התנהגות מלאכותיים, שכפתה עליו החברה, הפך לכלי מלא שנאה, שאפתנות ותוקפנות. „עזוב חכמה, בוז לנחץ — וירב ויפרוץ אושר הציבור; עזוב חובה, בוז למצוות — וישב ויפרח רגש הגמול; עזוב חריצות, בוז לתכלית — ובולעו לנצח שוד וחמס" (תרג׳ א. ז. אשכלי).

יחד עם זאת היה לאו־צזו שותף למגמה העיקרית של הפילוסופיה הסינית — ההתעניינות בדרך שבה האדם חייב להגיב על סדרי העולם. לדעת הטאואיסטים, השליט האידיאלי הוא החכם השולט ע"י „א י ־ פ ע ו ל ה" (ו ו ־ י י) — שפירושה צימצום הפעילות עד למינימום, וביחוד מניעת פעולה שרירותית, תוקפנית. „היושב באוהל — יודע עולם ומלואו; המשפיל עיניו — מסתכל באספקלריית השכל; (ואילו) הרואה הרבה — יודע מעט. אכן: הצדיק מגיע מבלי פסוע, יודע מבלי הבט, משלים מבלי חפוץ" (כנ"ל). „המולך באפס־מעשה ובאפס־תחבולה — אשרי עמו; השולט בחזקה ובערמה — אויה לעמו" (כנ"ל). ביסוד תפיסה זו של ו ו ־ י י מונחת התאוריה של האופי המחזורי או הדיאלקטי של הט׳ עצמו: „חזרה (או תהפוכה) היא תנועת הט׳"; כל פעולה גוררת תגובה המנוגדת לכוונה־תחילה. „דעת היופי ברבים — האצילה את הניוול מתוכו; דעת הטוב ברבים — הצמיחה את הרע מתוכו... אכן: הצדיק חן בלי תכלית, דבר הוא בלי דבר, עושה בלי פעולה, יוצר בלי כוונה, מחדש בלי מטרה, פועל מבלי עשה" (כנ"ל).

צ׳ ו א נ ג ־ צ ז ו (369—286 לפסה"נ), המורה הגדול השני של הט"ם, פיתח את המגמה המיסטית של הגות זו. הוא מייחס לאדם את היכולת להגשים אחדות מלאה עם חוקיות הקוסמוס ע"י סילוק הידיעה, החוקים והמוסר, שהם מלאכותיים וממילא מפרידים; ע"י התעלותו מעבר להבחנה בין „עצמו" ובין „העולם" מתאחד הוא עם הט׳ ומשיג אושר מוחלט. — השלישי לחכמי הט"ם היה י א נ ג ־ צ׳ ו (המאות ה4—3 לפסה"נ) — מתבודד אנוכיי, שהעריך את ה ח י י ם מעל לכל.

(2) ההדגשה הטאואיסטית של איחוד האדם עם חוק־היקום ושל האפשרות להגשים איחוד זה („האוניוורסיזם" של הדת הסינית), אפיינית ל ד ת הטאואיסטית. מגמה זו נתמזגה עם שכבה אחרת של הדת הטאואיסטית, שיסודה בביקוש האלמוות, המושרש בהגות הסינית מימי־קדם. בין המאות ה3 וה2 לפסה"נ פיתחו אנשי המגיה שהתמחו בחכמות נסתרות, ובעיקר בחכמת הפנג־שיה (גאומאנטיקה), את מדע־האלמוות, מיסודן של אסכולות שונות, שחיפשו את סם־החיים. אולם במאה ה1 לסה"נ התחילה תנועה זו, שהיתה מקובלת על השליטים והעם כאחד, להשתמש בכתבים של הט"ם הפילו־סופי (ע"ע אלכימיה, עמ׳ 604). הלשון הסמלית של לאו־צזו וצ׳ואנג־צזו, המתארת את האדם האידיאלי כמחוסן בפני תהפוכות חיי העולם הזה, פורשה באופן מילולי ע"י חסידי המגיה והכשפים, והם הפכו את ההצהרות הפיוטיות של הט"ם הפילוסופי להוראות מעשיות להשגת האלמוות — מטרה שצ׳ואנג־צזו בז לה, שהרי בעיניו היו החיים והמוות כאחד שלבים באורח־טבע שהוא בגדר חוק־ולא־יעבור. כת טאואיסטית אחת, שראשיתה במאה ה2 לסה"נ, התפתחה במרוצת־הזמן ל כ נ ס י ה ט א ו א י ס ט י ת ממש, שבראשה עמד מעין „אפיפיור" ושהיתה, עם מנגנונה הגדול של כהנים ופקידים, למעין מדינה בתוך מדינה. היא זכתה לחסות הקיסרים במאה ה5 והגיעה לשיא השפעתה במאה ה8, אולם לאחר מכן חלה ירידה בה ובהשפעתה, והט"ם התנוון לדת ההמונים, שעיקר עניינה — מגיה, הגדת עתידות, גירוש שדים וכיו"ב. במיבנה האירגוני הושפעה הכנסיה הטאואיסטית במידה ניכרת מן הבודהיזם, שבו התחרתה. הפאנתאון הטאו־איסטי, אחד הנרחבים שבעולם, הקיף פרסוניפיקאציות של כוחות־הטבע, של רוחות המכוונות את פעילויות בני־האדם והיירארכיה של אישים בני־אלמוות. הט"ם העממי תרם תרומה חשובה לרפואה ולמדע הסיניים, בשל התעניינותו באלכימיה ובהישארות־הנפש. אולם כיום ניתן לומר, שדת זו מתה או נתונה בשלב של גסיסה, בעוד שהט"ם הפילוסופי, בשל לשונו הסתומה של הטאו־טה־צ׳ינג, זוכה להכרת־מה אף בסין הקומוניסטית, בשל ה„דיאלקטיקה השרשית" ו„המאטריאליזם היסודי" שבו, וכן הוא מוסיף למשוך את לבם של רבים ממשכילי העולם המערבי.

לאו־טזו, ספר הדרך וארח מישרים (עבר׳ ע"י א. ז. אשכלי), תרצ"ז; י. בנטואיץ (עורך), ילקוט הדתות, 30־43, תשכ"ד; R. Wilhelm, *Lao-tze*, 1921; id., *Chuang Chou-Dschuang Dsi*, 1951[3]; A. Waley, *The Way and its Power*, 1934; Fêng Yu-lan, *A Short History of Chinese Philosophy*, 1948; id., *A History of Chinese Philosophy*, I, 1952; H. Maspero, *Le taoisme*, 1950; L. Wieger, *Les pères du sytème taoiste*, 1950[2]; J. J. L. Duyvendak (ed.), *Tao Te Ching, The Book of the Way and its Virtue*, 1954; J. Grenier, *L'esprit du Tao*, 1956; J. Needham, *Science and Civilisation in China*, II, 1956; H. Welch, *The Parting of the Way*, 1957; Lin Yutang, *The Wisdom of Laotse*, 1958; J. Lionnet (ed.), *Tao Te King*, 1962.

צ. ש.

טַאוּס, יַעֲקֹב בֶּן יוֹסֵף, מחכמי בגדאד במאה ה16, מתרגם התורה לפרסית. על חייו ידוע רק שלאחר כיבוש בגדאד בידי התורכים ב1534, שוכנע ע"י משה המון (ע"ע), רופאו של השולטאן סולימאן המפואר, לעבור לקושטא. — תרגומו הוא תרגום מילולי, מבוסס על מסורת פרשנית פרסית, אבל גם מושפע מאונקלוס ומפירושיהם של ר' סעדיה גאון, רש"י ואבן־עזרא; הוא נדפס בכתב עברי בקושטא ב1546, יחד עם המקור העברי, תרגום אונקלוס והתרגום הערבי של ר' סעדיה גאון; אח"כ נדפס שנית, הפעם בכתב פרסי, בפוליגלוטה של וולטון (לונדון 1657). הוא הוחזק ע"י חוקרי־מקרא נוצרים לתרגום קדום, עד שהוכיח ש. מונק (1838) את השתייכותו לתקופה מאוחרת.

ש. דובנוב, דברי ימי עם עולם, ו', 17/8, 1950; A. Kohut, *Kritische Beleuchtung d. persischen Pentateuch-Uebersetzung d. J. b. J. T.*, 1871; H. Gross, *La famille juive des Hamon* (REJ, LVI, 13), 1908.

טַאוּכְנִיץ (Tauchnitz), משפחת מדפיסים ומו"לים גרמנים.

קַרל כְּרִיסטוֹף טְרַאוּגוֹט ט' (1761—1836) יסד ב1796 בית־דפוס בלַיפציג ועסק מ1798 גם במו"לות. בן־אחיו כְּרִיסטִיאַן בֶּרנְהַרד ט' (1816—1895) יסד ב1837 בליפציג את בית־ההוצאה, שהתפרסם בעיקר בהדפסת היצירות החשובות של הספרות היפה האנגלית והאמריקנית בשפת המקור, שנמכרו בכריכת־נייר ובמחירים נמוכים (Tauchnitz Edition, החל מ1841); זו היתה סדרת „ספרי־כיס" הראשונה בשוק־הספרים העולמי; הפצתה היתה מוגבלת לארצות יבשת־אירופה. המו"ל רכש את זכות־ההדפסה ע"י תשלומים למחברים זמן רב לפני שהובטחו זכויות היוצר הספרותי בהקף בין־לאומי ע"י הסכם־בֶּרן ב1896. עד 1939 יצאו בהוצאת־ט' כ5,000 יצירות של כ525 מחברים. מ1952 ואילך נמצאת הפירמה בשטוטגארט, אך לעומת סדרות הpaperbacks ממוצא בריטי ואמריקני פחתה חשיבותה ביבשת־אירופה.

Tauchnitz Edition, *The Harvest. Being the Record of One Hundred Years of Publishing 1837–1937*, 1937; F. L. Schick, *The Paperbound Book in America: the History of Paperbacks in their European Background*, 29–30, 32–34, 1958; *Festschr. z. 125-jahr. Bestehen d. Firma Bernhard T. Verlag, 1837–1962*, 1962.

טַאוּלֶר, יוֹהַן — Johann Tauler — (1300[?], שטראסבורג — 1361, שם), מיסטיקן גרמני. ט' נתחנך במנזר של המיסדר הדומיניקני בעיר־מולדתו, ומגיל 25 היה נזיר במיסדר זה. את השכלתו הגבוהה השלים בקֶלן, ששם למד — כנראה יחד עם בן־גילו זוֹיזֶה (ע"ע) — מפי אֶקהַרט (ע"ע). בשנים 1338—1347 עשה בבאזל, ובה היה פעיל — מחוץ למסגרת מיסדרו — בחוג של מיסטיקנים שנקראו בשם „ידידי האלהים". אח"כ חזר לשטראסבורג ובה פעל עד מותו, בעיקר כמטיף במנזרי־נשים שבסביבת העיר.

בדרשותיו הדגיש ט' את האימאנֶנטיות של האלהות. הוא האמין שנפש האדם, בהתעלותה על המיגבלות של המקרי והחולף שבה עד כדי איבוד תודעה אישית, יכולה להגיע לידי הזדהות עם האל, שהיא שיא של כל חויה רוחנית. יחד עם זה הקפיד על ההבחנה שבין האל ויצוריו, בהציגו את רוממות האלהים לעומת שפלותו של האדם. באופן זה נמנע מלהגיע לתפיסה פאנתאיסטית, שהיתה מקובלת בזמנו על מיסטיקנים רבים, ושמר על זיקתו לכנסיה הקאתולית, בגישה הקרובה לזו של תומס מאקוינו (ע"ע). הוא הדגיש את הצד המעשי שבחויה המיסטית, ובכך סימן מיפנה שחל במיסטיקה הגרמנית בזמנו. במסגרת הנוקשה של המיסדר לא ראה תחום מתאים לחוויותיו ולפעילותו, ומשום כך עזב אותו. בקשר לסטיה שחלה בגישתו אל התורה האורתודוכסית של הכנסיה הקאתולית נפוצה אגדה, שט' הושפע מאלמוני שהופיע בפניו בנסיבות מיסתוריות, הציג את עצמו כ„ידיד האלהים מאוֹבֶּרלאנד" והדריך אותו בלבטיו הנפשיים. — יש רואים בט' ממבשרי הרפורמאציה, בשל ההערכה הרבה שזכה לה בעיני לותר.

C. Schmidt, *J. T. v. Strassburg*, 1841; H. S. Denifle, *T.s Bekehrung* (Hist.-Polit. Blätter, LXXXIV), 1879; A. Jundt, *Les Amis de Dieu au XIVᵉ siècle*, 1879; W. Preger, *Geschichte d. dtsch. Mystik im Mittelalter*, III, 58, 69, 1893; O. Scheel, *T.s Mystik u. Luthers reformatorische Entdeckung*, 1920; A. Vogt-Terhorst, *Der bildliche Ausdruck in d. Predigten J. T.s*, 1920; A. Korn, *T. als Redner*, 1928; K. Grunewald, *Studien z. T.s Frömmigkeit*, 1930; F. W. Wentzlaff-Eggebert, *Studien z. Lebenslehre T.s*, 1940; J. M. Clark, *The Great German Mystics, Eckhart, T. and Suso*, 1949; D. Baumgardt, *Great Western Mystics*, ch. II, 1961.

צ. קל.

טַאוּנְזֶנְד, צַ'רְלְז, וַיקַאוּנְט, — Charles, viscount Townshend — (1674—1738), מדינאי אנגלי. ט' ירש ב1695 את מקום אביו בבית־הלורדים והצטרף לוִיגים. ב1707 השתתף בוועדה שהסדירה את איחודן של סקוטלנד ואנגליה. כשגריר בהאג (1709—1711) היה פעיל במו"מ שקדם לכריתת חוזה־אוטרֶכט, אולם הטורים, שעלו בינתיים לשלטון, הדיחוהו מתפקידו. בתגובה על כך התקשר ט' עם ג'ורג' מהאנובר, שמינהו, בעלותו למלוכה באנגליה (1714), לאחד משני המיניסטרים לענייני־חוץ. ב1716 פוטר ט' עקב תככים נגדו והתנגדותו למלחמה בשוודיה, שתמכה ביעקוביים (ע"ע ג'ורג' I), אך חזר לממשלה ב1720, ובמשך 10 שנים שלט במדינה יחד עם גיסו רוברט וולפול (ע"ע). ט' ביצר את הידידות עם צרפת, נגד ספרד ואוסטריה, שחתרו תחת שלום־אוטרכט ותמכו ביעקוביים. ב1730 התפטר לאחר סיכסוך עם וולפול והקדיש את שארית חייו להשבחת יבולים חקלאיים בחוותו; בשל כך זכה בכינוי „ט' בעל הלפת" (Turnip T.).

Cambridge Modern History, VII (Register), 1957. L. Namier, *Ch. T.* (Crossroads of Power, 192–212), 1962.

טַאוּסִיג, תֶאוֹדוֹר פוֹן — Theodor von Taussig — (1849, פראג — 1909, וינה), בנקאי ואיש־פינאנסים אוסטרי, יהודי. ט' התחיל לעבוד כפקיד־זוטר בבנק, וב1874 הגיע לדרגת מנהל הBoden-Kreditanstalt, אחד הבנקים החשובים באוסטריה, שאותו צירף אח"כ לקבוצת הבנקים של בית רוטשילד. כמו־כן כיהן כנשיא ההנהלה של חברת הרכבות האוסטרית־הונגרית ועסק בפיתוח המיכרות האוסטריים ובקידום הספנות על הדנובה. בהזדמנויות רבות שימש כיועצם הפינאנסי של הקיסר ושל הממשלה וכבנקאי של בית־הקיסר; ב1879 זכה בתואר אצילות. ט' היה חבר של ועד הקהילה היהודית בווינה, ופעולתו שם — כמתבולל קיצון — עוררה את התנגדות החוגים החרדים והיהודים־הלאומיים. ב1904/5 — בעת רדיפות היהודים והפוגרומים ברוסיה — ניהל מו"מ עם ממשלת רוסיה בדבר הנפקת איגרות־מילווה של מדינה זו ומתן הלוואה לה; דבר זה עורר התמרמרות וזעם נגדו, והוא נאלץ להתפטר מחברותו בהנהלת הקהילה.

טַאוּזֶן, הַנְס — Hans Tausen — (1494—1561), כומר ומטיף דני, חלוץ הרפורמציה (ע"ע) בארצו. ט', שהיה בן למשפחת-איכּרים, נכנס בגיל צעיר למיסדר היוהַניטים. מ1516 התמסר ללימודים, תחילה ברוֹשטוֹק, ואח"כ בוויטנברג אצל לוּתר, שבתורתו דבק. עם שובו לדנמארק ב1524 היה מטיף ומפיץ בקוֹפנהאגן את תורת רבּוֹ. הוא נאסר בשל כך, אולם שוחרר ממאסרו בלחץ שומעיו, וב1526 אף היה לכומר אישי של המלך פרֶדריק I, שנמנה עם חסידיו. לאחר מותו של המלך ב1533, קמו אנשי הכנסיה נגדו, אולם המון שומעיו נחלצו לעזרתו, ובלחצם הורשה ט' להמשיך בדרשותיו. ב1537 היה ט' לפרופסור לעברית באוניברסיטת קופנהאגן, ולאחר נצחונה הסופי של הרפורמציה בדנמארק נתמנה ב1542 להגמון של ריפן, ובתפקיד זה כיהן עד מותו. הוא היה הכומר הראשון בדנמארק שנשא אשה ושהטיף בשפת-ארצו. הוא הקדיש תשומת-לב מיוחדת לשירה הכנסייתית.

מייחסים לט' את עריכת החיבור Confessio Hafnica (1530), המכיל סיכום תורת לותר ב43 סעיפים. באותה שנה חיבר גם כתב-פולמוס נגד המיסות הקאתוליות. כמו־כן תירגם את החומש ממקורו העברי (1535) וכתב ספר דרשות (1539).

L. Schmitt, *H. T. od. d. dänische Luther*, 1894; M. Christensen, *H. T.*, 1942; E. H. Dunkley, *The Reformation in Denmark*, 1948.

טַאִירוֹב (קוֹרנבּליט), **אַלֶכְּסַנְדֶר יַעֲקוֹבְלֶבִיץ'** — А.Я.Таиров (Корнблит) — (1885—1950), שחקן־במאי ומנהל-תיאטרון רוסי, יהודי. ב1914 יסד ט' את „התיאטרון הקאמרי" במוסקווה, ובו פיתח את חידושיו הבימתיים, שנתגבשו לאחר-מכן לתורתו הבימתית. בניגוד לתיאטרון הרֵאליסטי של מורו ורבו סטניסלבסקי (ע"ע), דגל ט' בתיאטרון סינתטי, הכולל כל סוגי תיאטרון — דראמה וקומדיה, אופרה ואוֹפרטה, וודוויל ואריֶיטֶה —, וטיפח בו את השחקן הטוטאלי, שהוא זמר ושחקן, רקדן ולוליין וכו' כאחד. „התיאטרון-של-התנועה" מיסודו של ט' היה מרד בנאטוראליזם ששרר בתיאטרון הרוסי. עיקר מגמתו של ט' היתה תיאטראליזאציה של התיאטרון, שיחרורו מתלותו בטֶכּסט הספרותי, הדגשת הטכניקה החיצונית במשחק והבלטת תפקידו של הבמאי. את רעיונותיו ביטא בחיבורו Записки режиссера („רשימותיו של במאי"), 1921. המוצלחות שבהצגותיו: „שלומית" מאת וַילד, „פדרה" מאת ראסין, „רוֹמיאו ויוליה" מאת שיקספיר, „יוֹהנה הקדושה" מאת שוֹ, „הסערה" מאת אוֹסטרוֹבסקי ומחזותיו של אוֹ'ניל. ע"י הצגות-אורח שערך בארצות-אירופה שונות השפיע גם על תיאטראות המערב, וביחוד גדולה היתה השפעתו על התיאטרון האכּספרסיוניסטי הגרמני. — בשנות שלטון המגמה הסטאלינית-ז'דאנובית בחיי-הרוח בבריה"מ זכתה תורתו הבימתית לביקורת קטלנית מטעם השלטונות — כ„בּוּרגנית, דֶקאדֶנטית ואנטי-פרולטארית". ט' ניסה ללכת לקראת דרישות המשטר תוך ויתורים ל„ראליזם הסוציאליסטי", כגון ע"י הצגת ה„טרגדיה האופטימית" (של וישנֶבסקי) ב1934, אך תיאטרונו נמסר לפיקוחה של ועדה מיוחדת, וב1949 נסגר ע"י השלטונות.

И. Соколов, Режиссура А. Я. Т.-а, 1925; Я. Апушкин, Камерный театр, 1927; J. Gregor–R. Fulop-Miller, *Das russische Theater*, 1927; E. Lo Gatto, *Il teatro russo*, 1937; N. A. Gorchakov, *The Theater in Soviet Russia*, 1957.

טַארִק אִבְּן זִיַאד — طارق بن زياد — (סוף המאה ה7 — תחילת המאה ה8), מצביא מוסלמי, שפתח בכיבושה של ספרד. ט' היה עבדו המשוחרר של מוסא אבן נֻציר, שהשלים את כיבוש אפריקה הצפונית (709) ונעשה למושלה הכללי. מוסא מינה את ט' למפקד חיל-החלוץ שלו ואח"כ למושל טַנג'ר. אותו זמן פרץ משבר חמור בממלכת הוויזיגותים (ע"ע), וראשי סיעה אחת ביקשו את עזרת המוסלמים. בסיועו של יוליאנוס, המושל הנוצרי של סֶאוּתה, ערכו הערבים ב709 וב710 פשיטות נסיון, ואח"כ החליטו לערוך פלישה גדולה בפיקודו של ט'. ב711 עבר ט' לספרד בראש 7,000 איש, והתמקם בהר הנושא את שמו (גיבּרַלטַר [ע"ע]— גַ'בַּל טארק). לאחר שקיבל תגבורת של 5,000 איש, זכה ט' בנצחון מכריע על הוויזיגותים בקרב ליד ימת חאנדה (Janda), שבו, כנראה, נספה רודריק מלך הוויזיגותים. ט' הביס את הוויזיגותים שנית ליד אסיחה (Ecija), ובניגוד לרצונו של מוסא המשיך במסעו, כבש את טוֹלֵדוֹ והתקדם עד שרשרת-ההרים שמצפון למֶסֶטה. ב712 בא מוסא לספרד, כבש ב713 את מֶרידה, ובפגשו את ט' ציווה להלקותו על שהמרה את פיו. אח"כ פלשו שני המפקדים לצפון-ספרד. ט' חדר לקאטאלוניה, אך שליחי הח'ליף ציוו עליו ועל מוסא לבוא לדמשק ולמסור דו"ח על פעולותיהם. הם יצאו לשם ב714. מוסא נאסר, וגורלו של ט' אינו ידוע.

E. Saavedra, *Estudio sobre la invasión de los árabes en España*, 63 ff., 1892; Cl. Sanchez-Albornoz, *Itinerario de la conquista de España por los musulmanos* (CHE, X), 1948.

טָבּוּ (taboo ,tabu ; בפולינֵזית — המסומן, הלא-רגיל, הלא־ניתן-למגע), באתנולוגיה ובמדע-הדתות — מערכת של איסורים הקשורים למושג הקדושה, שהם רווחים בקרב עמים פרימיטיוויים שונים ושהעבירה עליהם — בין במזיד ובין בשגגה — נחשבת כגורמת תוצאות חמורות. מונח זה נזכר לראשונה בספרות האירופית ע"י ג'ימז קוק (ע"ע) בתיאור מסעו השלישי מסביב לעולם (1784). המונח זכה לתפוצה רבה בשל מחקריהם וחיבוריהם של פְריזר (ע"ע) ושל רוֹבֶּרטסוֹן סְמית (ע"ע), שהרחיבו את משמעותו לציון איסורים מַגיים-דתיים בכל התרבויות.

בקרב ילידי פוֹלינֶזיה (ע"ע) שימש המונח (טאפוּ, או קאפוּ [בהאוואיי], או טאבּוּ [בטונגה]) לציון חפצים, מעשים, יֵשים רוחניים ובני-אדם שהם אסורים במגע, בעשיה או בשימוש ע"פ המנהג או מטעמים מַגיים-דתיים. בלשונות הפולינזיות משמשת מלה זו, שהטעמתה מלְעֵיל, כשם-תואר בלבד; שימושה כשם-עצם וכפועל נתחדש באנגלית. המונח המאורי „נוֹאה" מציין את היפוכו של ט' — דברים שהם מותרים.

דברים שהם ט' אסורים ומוּצָאים ממגע רגיל בשל הסכנה הכרוכה בהם לפרט ולחברה. הן דברים קדושים או מקודשים, והן דברים טמאים ומטמאים, נמצאים מופרשים, ויש להימנע ככל האפשר מן המגע בהם — או יש להתקרב אליהם רק לאחר הכנות טֶקסיות מיוחדות. כשאין להימנע מן המגע בהם או מטומאתם — כגון במקרה של גופות-מתים — דרושים טקסי-היטהרות מיוחדים, כדי לסלק את תוצאות הטומאה. אמנם הפולינֶזים מבחינים הבחנה ברורה בין קדוש ואסור, או בין קדוש וטמא — כגון בין סוגי הט' הכרוכים באישיותו המקודשת וכוח המַנה (ע"ע) של ראש-השבט או המלך, שאסור לגעת בו, ובין הט' לגבי המגע בגופת-מת; אעפ"כ

מוסב המונח ט׳ בפיהם על שתי הקטגוריות של המקודש והטמא יחד, בדומה למונח „חֵרם" (ע"ע) — וכן „קודש, קדוש" מזה, ו„קָדֵש, קְדֵשה" מזה — בעברית וforbidden באנגלית.

בתרבות הפולינזית נמדדה סמכותו המדינית והדתית של הפרט ע"פ סוגי־הט׳ שהיה רשאי להטיל לגבי חפצים ומעשים מסויימים. המנהיג העליון, שבידו נתאחדו הסמכות המדינית והסמכות הדתית, יכול היה ליפות את כוחם של מנהיגים פחותים ממנו להטיל כמה סוגי־ט׳, אך רשאי היה אף לבטל את האיסורים שהטילו הללו. הקו היחיד־במינו של התרבות הפולינזית היה — ההדגשה שהודגשו צווים ומנהגים של שלילה ומניעה, ופחד העם מפני העבירה עליהם. המנהיג היה רשאי להטיל ט׳ זמני על מיני מזונות מסויימים, בעיקר כשלא היו אלה מצויים בכמות מרובה, וע"י כך לפקח על אספקתם. מבחינה מדינית היתה הסמכות להטיל מיני־ט׳ שווה למימשל עקיף בדרך איסורים.

בשל הסאנקציות המַגיות־הדתיות של הט׳ רווחה האמונה, שהפרת הט׳ גוררת — באורח אוטומאטי פחות או יותר — תוצאות־עֳנשים, כגון חוסר הצלחה בצַיד ובדַיג, מחלה, מזל רע בכלל ואף מיתה — לעבריין, למשפחתו ולבית־אביו. אדם שהפר ט׳ לא זו בלבד שהוא עצמו היה נתון בסכנה, אלא אף שימש מקור סכנה לשאר בני העדה. — הן הדברים הקדושים והן הדברים הטמאים והמטמאים הם ט׳ משום שהם נחשבים למסוכנים (השו׳ את האמור והמסופר במקרא על ארון־הברית [ויק׳ טז, ב; במד׳ ד, כ; שמ"ב ו, ו—ז]).

האנתרופולוגים בימינו אינם רואים עוד בט׳ „מַגיה שלילית" או „מאנה שלילית" בלבד. אמנם יש לראות את הסאנקציות הכרוכות בט׳ כ מַ ג י ו ת, אם הט׳ הוטל ע"י מעשה־אדם, והתוצאות ההרסניות נחשבות כנגררות באורח אוטומאטי ע"י הפרתו; אופי מַגי כזה נושאים מיני־הט׳ המוטלים ע"י המכשפים המֶלאנזיים של דובו לשם שמירת גניהם מפני גניבה. אולם מיני־ט׳ עשויים להיות ד ת י י ם מעיקרם, אם נחשבים הם כנובעים ממציאותה ורצונה של ישות רוחנית או אלהות, המענישה את הפרתם במישרין או בעקיפין לפי ראות עיניה. הט׳ לגבי גילוי־עריות, הנפוץ בכל רחבי העולם, נושא אופי דתי, והפרתו נענשת ע"י האל. בדומה לכך מיני הט׳ לגבי מאכלים, כגון אותם שבתורת ישראל, דתיים הם מעיקרא, ואין לפרשם ע"י נימוקים תועלתיים. בגלל הסכנה הנחשבת כצפויה לעדה כולה עקב הפרת סוגי־ט׳ דתיים שונים, כגון גילוי־עריות או רצח, צריך העבריין לקבל את ענשו מידי סמכויות המשפט והמדינה, כדי לבטל את השפעתה הרעה של העבירה, ויש שהחברה גוזרת על העבריין הדחה מקרבה או מיתה, כדי להתגדר מן הפושע (והשו׳ במד׳ לה, לג—לד).

בקרב תרבויות שבטיות נוהגים לשמור על מיני־ט׳ מונעים במועדים מקודשים, ובעיקר בקשר ל„טקסי־מעבר", המציינים לידה, התבגרות, נישואין ומיתה; תפקידם של טקסים אלה לשמור על הנוגעים בדבר ועל העדה כאחד. נפוצים מאד איסורי־מאכלים, בעיקר בקשר ללידה ולטקסי־התבגרות, וכן בידוד האשה העומדת ללדת והמועמדים לטקסי־התבגרות (וע"ע וֶסת, עמ׳ 449). כמו־כן שכיחים מאד מיני־ט׳ שכוונתם פיוס נפשות־המתים לאחר הקבורה ומניעת חזרתם בצורת רוחות רעות.

מיני־ט׳, שהם לכאורה אי־ראציונאליים, עשויים בכל זאת לשמש גם הרבה תיפקודים חברתיים מועילים. מיני־ט׳ מַגיים ודתיים משמשים כסאנקציות מוסריות לשמירה על המשפחה והרכוש ומעודדים את מילוין של חובות משפטיות בחיי החברה והמדינה. מיני־ט׳ הכרוכים במאכלים, כגון אלה המצויים בקשר למוסדות טוטֶמיים (ע"ע טוטֶם), משמשים אף להגדלת אספקת המזון ולפיקוח על חלוקתו. מיני־ט׳, שסיבתם נעוצה בפחד מפני כישוף, מקדמים בעקיפין את התברואה הציבורית, אע"פ שהמכשפים והמכשפות לא התכוונו לכך במישרין.

מידת ההסתמכות על ט׳ שונה לפי התרבויות השונות. כל תרבות קובעת לעצמה סוגי־ט׳ משלה ואת תחומם של הדברים הנראים לה כמסוכנים. היא מדריכה את בניה לכבד ולשמור סוגי־ט׳ ריטואליים שונים ולרחוש אימה ורתיעה מפני מעשים ודברים האסורים בדרך זו, ועי"כ היא גם מטפחת בנפש הפרט את הרגשות שבקיומם תלויים סדרי החברה. תושבי האיים באוקיינוס השקט והמַאורים בניו־זילנד נוטים לסמוך במידה מרובה על סאנקציות הט׳. בתרבויות אפריקה, שהחברות שם מרובות־אוכלוסין, נוהגים להשלים את מיני הט׳ ע"י חוקים סוציאליים וסאנקציות מדיניות. בחברות בעלות ציוויליזאציה מודרנית הביא חילון התרבות לידי הסתמכות מאכסימאלית על סאנקציות מדיניות וחוקיות ולביטול־למעשה של סוגי־הט׳ המַגיים והדתיים.

פ ר ו י ד (ע"ע) עורר תשומת־לב לשיוויון הפסיכולוגי של מעשי־כפיה נֶורוטיים ומיני־ט׳. השוואה זו מאלפת מכמה בחינות, אולם טעות היא לייחס את כל סוגי הט׳ לכפיה נֶורוטית. הצד האָפייני והיחיד־במינו שבגישות ובהתנהגות הכרוכות בט׳ הוא קשרם באמונות מגיות ודתיות.

י. קויפמן, תולדות האמונה הישראלית, א׳–ב׳ (ר׳ מפתח: ערך כשוף), תרצ"ז–תש"ו; א. מלמט, החרם במארי ובמקרא (ס׳ היובל לי. קויפמן), תשכ"א; A. van Gennep, *Les rites de passage*, 1909; W. Wundt, *Die Elemente d. Völkerpsychologie*, 1912; E. Durkheim, *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, 1912; R. R. Marett, *The Threshold of Religion*, 1914²; S. Freud, *Totem u. T.*, 1922³; J. Singer, *T. in the Hebrew Scriptures*, 1928; R. F. Fortune, *The Sorcerers of Dobu*, 1932; B. Malinowski, *Magic, Science and Religion*, 1948; A. R. Radcliffe-Brown, *T.* (Structure and Function in Primitive Society), 1952; F. Steiner, *T.*, 1956; R. E. Codrington, *The Melanesians*, 1957²; St. Thompson, *Motif-Index of Folk-Literature*, Index s. v. Taboo, 1958²; J. Rund, *T.*, 1960; R. J. Simoon, *Eat Not This Flesh*, 1961.

ד. בי.

טְבוּל יוֹם, המסכת העשירית בסדר טהרות, הדנה באדם שטבל להיטהר מטומאתו, אבל עוד לא העריב שִמשו, כנדרש בתורה (ויק׳ כב, ה—ז), והוא אסור לאכול בתרומה ופוסל תרומה וחַלה במגע. המסכת, המחולקת לד׳ פרקים, דנה בעיקר בבעיית ה„חיבור", כלו׳: אם הכל נפסל ע"י נגיעת הט"י בקצה התרומה או החלה. הנטיה הברורה היא להקל בט"י יותר מבכל שאר הטומאות, בהתאם לכלל „אין ט"י טמא" (ט"י ג׳, ו׳). — המשניות ה׳—ז׳ של פרק ד׳ אינן שייכות לעניין ט"י, וצורפו לכאן רק מפני שגם בהן הקֵלו הסופרים בדברים שההלכה הראשונה היתה מחמירה בהם. — בתוספתא מסכת זו היא הי"ג בסדר טהרות, ובה שני פרקים בלבד. — אין למסכת זו גמרא, לא בבבלי ולא בירושלמי, אולם ענייניה נידונים במקומות מפוזרים על פני התלמוד כולו.

ח. אלבק, ששה סדרי משנה מפורשים, ו׳, 455–469, 1958; H. L. Strack, *Einleitung in Talmud u. Midraš*, 63, 1921.

טַבּוּרִיָּתִיִּים (Crassulaceae), משפחת צמחים מסידרת הוַרדניים (ע"ע ורדיים); כ 30 סוגים וכ 1,300 מינים של עשבים ובני־שיח רב־שנתיים או חד־שנתיים, עפ"ר בעלי גבעול או עלים בשרניים. הפרחים עפ"ר דו־מיניים, נכוֹנים וערוכים בתפרחות. כל פרח מלווה חפה, ועטיפו עשוי גביע וכותרת מפורדי־עלים. האבקנים ערוכים, כרגיל, בשני דורים; השחלה עפ"ר עלית, וכל אחד מעליה מלווה קשקש צופָני. ברוב הט" האבקנים מקדימים להבשיל, וההאבקה נעשית ע"י חרקים הנמשכים לבלוטות־הצוף. הפרי — מפוחית או הֶלקֵט או קבוצה של מפוּחיות נפרדות; הזרע זעיר ועפ"ר בעל עוּבּר ישר ואֶנדוֹספֶּרם. — המשפחה מיוצגת כמעט בכל היבשות, פרט לאוסטראליה


צורית (Sedum)


טבורית נטויה (Cotyledon intermedius)

ופולינֶזיה, ומיניה נפוצים עפ"ר באיזורים צחיחים ובנקיקי־סלעים. צמחים רבים ממשפחה זו מתרבים באורח וֶגֶטאטיווי ע"י ניצני־עלים, וקל לגדלם. סוגים רבים של ט" הוכנסו לתרבות כצמחי־נוי, בעיקר כצמחי־בית או כצמחי „קַקטוּסים".

הסוג צוּרית (Sedum) מכיל כ 180 מינים, שרובם מרוּכּזים באיזורים הממוּזגים הצפוניים, ואחדים מהם מצויים בא"י. הם גדלים בנקיקי־סלעים ופורחים באביב. פרחיהם לבנים או צהבהבים, ועליהם זעירים ובשרנים, פירותיהם


כַּפָּנִית (Echeveria)

עשויים קבוצה של מפוּחיות המאוחות בבסיסן. — הטבּוּרית הנטוּיה (Cotyledon intermedius) ניכּרת יפה בעלֶיה הקערוריים דמויי־הטבּוּר. גבעולה עשוי פקעת קטנה תת־קרקעית וציר מחוסר עלים כמעט. התפרחת — אשכול, והפרחים בעלי גביע וכותרת דמויית־פעמון. — הסוג קרַסוּלה (Crassula) — מספר מיניו כ 300; מרכז תפוּצתם הוא אפריקה. אלה הם צמחים בשרניים שמגדלים אותם הרבה באָספי הקקטוּסים. — הסוג כַּפָּנית (Echeveria) — מיניו מצויים כמעט בכל גינה; עליהם של רבים מהם עשויים כעין כפּוֹת בשׂרניות; מרכז תפוצתם — אמריקה. — הסוג חי־עולם (Sempervivum) — 30 מינים, הנפוצים באירופה ובאסיה. — הניצָנית (Bryophyllum) — בעלת עלים בשׂרניים ונושאת ניצני־התרבּוּת בשולי העלה.


ניצנית מְשוּנֶנֶת (Bryophyllum daigremontiana)

L. Abrams, *Crassulaceae* (Illust. Flora of the Pacific States, 2), 1944.

מ. ז.

טַבִּיב, מָרְדְּכַי (נו' 1910, ראשון־לציון), סופר ישראלי, בן העדה התימנית. אע"פ שעדה זו משמשת נושא עיקרי ליצירתו, וזו משקפת בבהירות את הליכותיה, מתחקה ט' אחר היסודות האוּניוורסאליים המתגלים באדם במאבקיו עם החיים, ולא אחר היסוֹדות העדתיים המיוחדים. מעשיהם ושיחותיהם של הגיבורים המרכזיים מאצילים על כל הסובב אותם ומעניקים להם משמעות, והם — ולא היסוד העלילתי — מהווים את נקודת־הכובד בסיפור. הדמויות המרכזיות מגוּלמות בפשטוּת עממית ובחיוניות מלווה הוּמוֹר. ברבים מסיפוריו מעלה ט' את חיי האשה וסבלותיה. — מסיפוריו: „כעשב השדה", 1948, ²1960; „כינורו של יוסי"; „עזאל"; „דרך של עפר" (קובץ סיפורים), 1954; „כערער בערבה", 1957.

ב. קורצוייל, „כעשב השדה" למ. ט' (בטרם, ע"ט), 1948; ד. בן־נחום, יצירתו של מ. ט' (למרחב, „משא", גל' 23 [58]), 1953; י. זמורה, סיפורי מ. ט' (דבר, גל' 8626), 1953; י. לופבן, ניצנים בארץ (מבחר כתביו), 479–481, תשי"ד; י. ליכטנבום, סופרי ישראל, 256/7, 1960; ב. י. מיכלי, מעלה ומורד ביצירת ט' (למרחב, „משא", גל' 47), 1963.

טַבְיוֹב, יִשְׂרָאֵל חַיִּים (1858, דרויה [בּיֶלוֹרוּסיה] — 1920, ריגה), סופר ומחנך עברי. ט' גדל ונתחנך בריגה; אביו נטה להשׂכלה והקנה לו, יחד עם ידיעת הספרות התלמודית, גם לימודים כלליים ושפות זרות. תחילה שימש ט' כפינקסן בבית־מסחר; ב 1889 החל לפרסם פֶליֶטוֹנים ב„המליץ", שהצטיינו בסאטירה חריפה ובחידודי־לשון ונתחבבו על הקוראים. הוא השתתף בשבועון „הדור", שיצא בוורשה בתרס"א, וב 1905—1908 היה חבר מערכת העיתון

היומי „הזמן" בווילנה. ב1908/10 הוציא עיתון עברי מנוקד לילדים בשם „החבר" — תחילה כעיתון יומי בווילנה, ואח"כ כשבועון בריגה. בעיר זו היה גם מנהל חדר מתוקן. — ט' פירסם מאמרי־מחקר רבים בענייני לשון ופולקלור, שבהם גילה למדנות וחריפות. חשיבות רבה נודעת לספרו „אוצר המשלים והפתגמים" (תרע"ט), שבו כינס למעלה מ3,000 „דיבורים שגורים" עבריים וארמיים, בליווי ביאורים והערות על מקורותיהם והשתלשלותם. הוא חיבר שורה של ספרי לימוד הלשון העברית וספרותה, שזכו בשעתם לתפוצה עצומה: „עדן הילדים", כְרֶסטוֹמטיה, עם תרגום המילים ברוסית, בגרמנית, בצרפתית ובאנגלית (תרנ"ו; למעלה מ15 מהדורות); „מורה הילדים", תורת הלשון העברית (1896; למעלה מ15 מהדורות); „המֵכין", ראשית לימוד בתורת הלשון העברית (תרנ"ט); „מבחר הספרות", אנתולוגיה מראשית התקופה הערבית־ספרדית עד סוף המאה ה19 (1899—1929), ועוד. ט' ניסה כוחו גם בבֶּלֶטריסטיקה והצטיין כמתרגם — ביחוד של יצירות שיש בהן יסודות אפוריסטיים. מתרגומיו: „תולדות שלמה מימון כתובות בידי עצמו" (1898/9); „תמונת דוריאן גרֵיי" לאוסקר וַיּלד (1918), ועוד. — מאמריו המחקריים כונסו לאחר מותו בספר (1923).

ב[ן] א[ליעזר], י. ח. ט' (כתבי י. ח. טביוב, VIII–IV), 1923; מ. בן הלל הכהן, ספר שמות, 205–208, תרצ"ח; י. סיכמן, רוחות מנגנות, 355–360, 1952; י. ד. ברקוביץ, כתביו, VI, ע"ו–ע"ז, 1953.

ג. א.

טְבִילָה, כטקס דתי — השקעת גוף האדם (או עצם דומם) במים או התזת מים עליו לשם טיהור או קידוש.

(1) ביהדות — ע"ע גר, עמ' 178; טֻמאה וטהרה; מקוֶה.

(2) בנצרות. לפנים רווחה הדעה, שמקורה של הט' הנוצרית הוא טבילת הגֵרים ביהדות. בעקבות גילוי המגלות הגנוזות (ע"ע) מסתבר, שייתכן למצוא את מקורה בכת מדבר־יהודה, שאותה מזהים חוקרים רבים עם כת האִסיים (ע"ע). כת זו דייקה בדיני טומאה־וטהרה, אולם בעניין זה היתה לה השקפה מיוחדת, והיא שטומאה דבֵקה באדם לא רק בעקבות מגע בחפצים טמאים, אלא גם בעקבות חטא, והתשובה היתה בעיני הכת התנאי ההכרחי להשגת הטהרה ע"י הט' במים. זו היתה גם השקפתו של יוחנן המטביל (ע"ע), שהט' נראתה לו מטהרת „לא כשנוהגים בה לשם מחילת עוונות, כי אם לשם טהרת הגוף, מאחר שכבר טוהרה הנפש לפני־כן בצדקה" (יוסף בן מתתיהו, קדמ' י"ח, 117); גם בברית החדשה טבילת יוחנן נקראת לפעמים „טבילת תשובה לכפרת עוונות". כת מדבר־יהודה האמינה, שעוונות האדם מתכפרים בשעת הט' ע"י רוח־הקודש המטהרת; וזו היתה, לפי הנראה, גם דעתו של יוחנן המטביל. אף הסיפור על פעולת רוח־הקודש בשעת טבילת ישו (למשל: מרקוס א', 9—12) מעיד, שלדעת יוחנן היה קיים קשר בין רוח־הקודש לבין רעיון הט'.

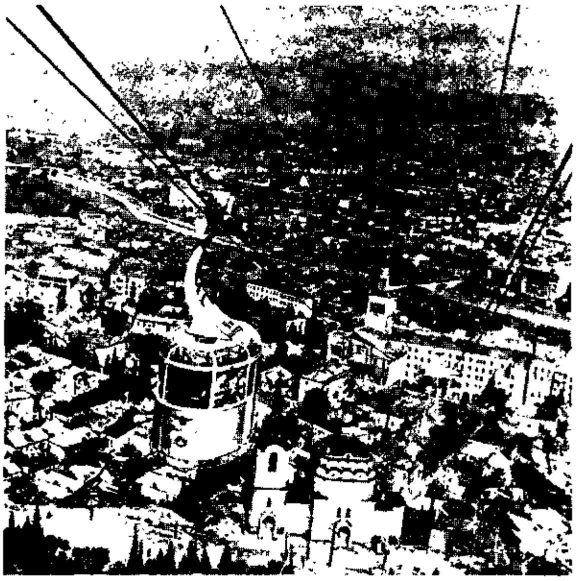
רעיונות התשובה, כפרת העוונות ורוח־הקודש כרוכים זה בזה בט' הנוצרית; אולם רעיון הטהרה של דיני טומאה־וטהרה של התורה בוטל בה כליל (חוץ מבכת האביונים [ע"ע]), וכפרת העוונות של הטובל הפכה מתנאי מוקדם לט' לתוצאתה: הט' הנוצרית מביאה לידי כפרת העוונות, הן העוונות שחטא הטובל לפני טבילתו, הן החטא הקדמון (ע"ע). מן המאה ה2 ואילך שוב נחשבה התשובה כתנאי מוקדם לט', אלא שהתשובה זוהתה עם לימוד יסודות הנצרות ע"י העתידים לטבול. הט' הנוצרית — בניגוד לכל הט" שלפי דין־תורה — היא טקס חד־פעמי, שבו נכנס האדם לחיק הנצרות; בזה דומה הט' בנצרות מבחינה מסויימת לברית המילה (ע"ע) ביהדות, ואף המונח „חותם", המציין את ברית־המילה (השו': „על בריתך שחתמת בבשרנו" [בברכת המזון], הועבר בספרות הנוצרית הקדומה על הט' הנוצרית משום־כך היתה הט' עשויה כבר בברית החדשה לקבל את המובן של לידה חדשה, ואצל פאולוס — להפוך לסמל של המוות והתחיה של המאמין, בדומה לאלו של ישו הנוצרי. — בכנסיה הקאתולית הט' היא אחד משבעת הסַקרַמֶנטים (ע"ע).

הט' היתה לאחד המעשים הפולחניים החשובים ביותר כבר אצל תלמידיו הראשונים של ישו. בשנים הראשונות הטבילו „בשם ישו" בלבד, אולם כבר במאה ה1 שונתה הנוסחה, ומאז מטבילים „בשם האב, הבן ורוח־הקודש". בראשית הנצרות הטבילו הנוצרים את גופם, במידת האפשר, במים חיים, וכך המנהג עד היום בכנסיות המזרחיות. זו היתה גם דרכם של הנוצרים במערב עד למאה ה10, ולשם כך נבנו מיבנים מיוחדים (baptisterium; תמ': ע"ע הילדֶסהַים); ברם, בגלל הסכנה לבריאות בארצות קרות הוחלפה דרך זו של ט' בשפיכה משולשת של מים על ראשו של הטובל, אפשרות הנזכרת כבר ב„דידַכֵי" (ע"ע). בראשית הנצרות טבלו רק מבוגרים — משום שלשֵם תשובה דרושה הבנה; החל מן המאה ה3 היו נוצרים שהטבילו את ילדיהם הקטנים מתוך השקפה, שהט' תופסת מכל־מקום בילדים קטנים שלא חטאו. אולם היו גם נוצרים שמתוך ההשקפה, שהט' מוחקת את החטאים הקודמים לה, הסיקו את המסקנה שרצוי לדחות את הט' לתקופת־חיים מאוחרת ככל האפשר. החל מיה"ב מטבילים הנוצרים רק תינוקות, וכשקמו בימי הרפורמאציה האַנַבַּפטיסטים (ע"ע) וטענו לטבילת מבוגרים, נחשבה דעה זו למינות בין הקאתולים, הלותרנים והקאלווינים כאחד. היום רק כנסיות פרוטסטאנטיות מסויימות — ביחוד הבַּפטיסטים (ע"ע) — דוגלות בטבילת מבוגרים. — טבילת התינוקות קשורה בנתינת שם לתינוק הטובל.

ד. פלוסר, טבילת יוחנן וכת מדבר יהודה (מחקרים במגילות הגנוזות), תשכ"א; W. Wall, *The History of Infant Baptism*, 1720[3]; D. Stone, *Holy Baptism*, 1899; H. Windisch, *Taufe u. Sünde im ältesten Christentum*, 1908; K. Barth, *Die kirchliche Lehre v. d. Taufe*, 1943; A. Benoît, *Le Baptême chrétien au 2ᵉ siècle*, 1953.

ד. פ.

טְבִּילִיסִי [לפנים טיפְליס] (רוס' Тбилиси, גֶאורג' „מעיינות חמים"), עיר בבריה"מ, בירת הרפובליקה הסובייטית גאורגיה (ע"ע); 768,000 תושבים (1963). ט' יושבת על הנהר קורה, במרכז העמק המפריד בין הרי־קאווקאז להרי ארמניה. חלקה העיקרי שוכן באגן קטן, שעליו סוגרים הרים מ3 עברים; רק בדרום־מזרח האגן פתוח, ובכיוון זה באה ההתפשטות העיקרית של איזורי־התעשיה של העיר. בט' נפגשות כמה מהדרכים החשובות ביותר בקאווקאז: הדרך הקצרה והנוחה ביותר מרוסיה האירופית, העוברת את החלק המרכזי של הרי־קאווקאז, הדרך המחברת את חוף הים הכספי עם חוף הים השחור, ודרך נוחה, החוצה את



טביליסי: מראה כללי
ברקע הקדמי — קרון של חשמלית עילית תלויה

הרי־ארמניה ונמשכת לתורכיה ולפרס; ט' היא גם צומת מסילות־הברזל הגדול ביותר בקאווקאז. בעיר ובסביבתה מספר גדול של מפעלי־תעשיה לייצור מכונות וציוד תעשייתי, מכונות חקלאיות, מוצרי ברזל ופלדה שונים, כימיקאלים, טכסטיל (בעיקר מוצרי כותנה ומשי), מוצרי־עור, רהיטים ומוצרי־עץ שונים, חמרי־בניין, מזונות, יין ומשקאות חריפים, ועוד. התעשיה מופעלת באמצעות תחנת־כוח הידרו־חשמלית על הקורה (תחנת זֶמוֹ־אַבְצ'אלה) — הגדולה ביותר בקאווקאז ואחת הגדולות בעולם. מבחינה אדמיניסטראטיווית משמשת ט' לא רק בירת גאורגיה אלא גם המרכז־בפועל של המינהל הכלכלי לרובה של טראנס־קאווקאזיה. — בעיר ובסביבתה נמצאים עשרות מעיינות מינראליים חמים (47°), עשירים בגפרית, שעל שמם נקראת העיר ושהפכו אותה גם לעיר־מרפא.

ט' היא המרכז התרבותי־הלאומי והדתי של האומה הגאורגית. מצויים בה אוניברסיטה גדולה, בת"ס גבוהים שונים, מיצפה־כוכבים, מכוני־מחקר ומוסדות תרבות רבים ושונים. בט', הנחשבת לאחת הערים היפות ביותר בבריה"מ, כמה בניינים עתיקים מיה"ב; הידועים ביותר הם כנסיית „ציון", שיסודותיה הם מהמאה ה5, ומצודת מֶטֶחִי (מקום־מושבם של מלכי גאורגיה הקדומים), וכן כנסיה ארמנית (קתדראלת וַן), שחלקה העתיק ביותר נבנה בסוף המאה ה15. כמו־כן מצויים בעיר בנייני־ציבור גדולים ומפוארים, מוזיאונים רבים וגנים ציבוריים גדולים ונאים. רק כמחצית תושבי ט' הם גאורגים, השאר רוסים, ארמנים, אַזֶרְבֵּיג'אנים ואחרים.

קיומה של העיר בַמקום ידוע מן המאה ה4 לסה"נ. במאות ה5—6 היתה בירת אִיבֶּריה, ולאחר כיבושה של ממלכה זו בידי הפרסים היתה ט' למושב המושל הפרסי. מתחילת יה"ב היתה העיר, בשל מצבה הגאוגראפי, מרכז גדול למסחר, שבו הוחלפו סחורות מתוצרת פרס ותורכסטאן במוצרים אירופיים, ומעמדה זה נשתמר עד למלה"ע I. במאות ה7—9 נכבשה ונבוזה חליפות בידי הביזנטים (626), הערבים (בסוף המאה ה7) — שהקימו כאן (באמצע המאה ה9) אמירות מוסלמית —, הכוזרים, הפרסים והסֶלג'וקים.

ב1122—1225 היתה בירתה של ממלכה גאורגית עצמאית, אולם במאה ה13 שוב פלשו לתוכה כובשים שונים, פרסים ומונגולים; ב1386 לכד ובזז אותה תימור לֶנג. מתחילת המאה ה15 ועד לנפילתה בידי הרוסים ב1799 נתפסה, לסירוגין, בידי התורכים והפרסים; אולם תקופות ממושכות היתה נתונה לשלטון גאורגי כבירת מדינה גאורגית עצמאית או כעיר שהיתה כפופה למעשה לאחת משכנותיה. תחת שלטון הרוסים היתה למרכז אדמיניסטראטיווי עיקרי לתחום־שלטונם מדרום להרי־קאווקאז. ב1918—1921 היתה בירת הרפובליקה הגאורגית העצמאית, ב1922—1936 — בירת הפדראציה הטראנס־קאווקאזית הסובייטית, ומאז — בירת הרפובליקה הגאורגית הסובייטית.

D. Tutaef, *The Soviet Caucasus*, 1942; B. Wartanof, *Der Kaukasus*, 1943; *Soviet Georgia*, 1956.

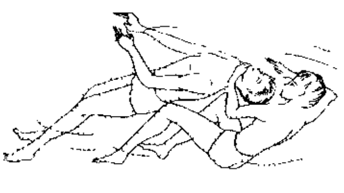
מ. בר.

יהודים. בט' התגוררו מדורות יהודים מקומיים (בני העדה הגורג'ית). במאה ה19 החלה התיישבותם של יהודים מרוסיה, רובם צאצאי החיילים היהודים ששירתו בקאווקאז ובעלי־מלאכה. כמו־כן היתה קיימת קהילה קטנה של יוצאי פרס. היהודים המקומיים קיימו קהילה משלהם ובראשה „חכם". השלטונות הרוסים המקומיים התייחסו בחיוב ליהודים, שהיו יסוד מועיל של בעלי־מלאכה. ב1876 נמנו בט' 1,277 יהודים; ב1879 — 3,668 יהודים (כ2½% מכלל התושבים). בשנים שלאחר מלה"ע I שימשה ט' נקודת־מעבר לחלוצים העולים לא"י. ב1959 נפקדו בט' 17,311 יהודים (2½% מכלל התושבים); מהם היו 9,328 דוברי גורג'ית, השומרים על הווי יהודי מיוחד ורבים מהם דבקים במסורת היהודית, ו7,600 דוברי רוסית.

טְבִיעָה וְהַצָּלָה (ט' והצ'). ט' היא חנק של בעל־חיים ע"י טבילתו בנוזל באופן שחללי כלי־הנשימה מתמלאים נוזל; ע"י כך נמנעת האפשרות לשאוף חמצן מן האוויר, וכן האפשרות לפלוט מן הריאה את דו־תחמוצת הפחמן. בגבור המחסור בחמצן מאבד הטובע את הכרתו ושוקע; הלב מוסיף לדפוק דפיקות חלשות עוד זמן מועט, אח"כ הוא פוסק לפעול. להצלתם של טובעים חיונית אספקה מהירה של חמצן, מאחר שרקמות מסויימות — ביחוד רקמת המוח — אינן עומדות בפני מחסור גמור בחמצן יותר מ5—8 דקות בטמפרטורה התקינה של הגוף.

מספר המקרים של איבוד חיי־אדם ע"י ט' במים מגיע לאלפים רבים בכל שנה; באה"ב בלבד טובעים כ7,000 נפש בשנה. רוב המקרים הם מבין המתרחצים; אחריהם באים הטובעים בעקבות אסונות־שַיט. רוב הט" הן של בני־אדם שאינם יודעים לשחות, וכ90% מהן קורות במרחק קטן ביותר מן החוף ובמים רדודים־יחסית. הסיבות השכיחות ביותר לט' של שחיינים הן אפיסת כוחות, פגיעה במערבולת או בזרמים חזקים ונסיונות להציל טובעים.

הצלת אדם טובע כוללת את כל האמצעים המכוונים לחילוצו מעצם הט' ולהחייאתו לאחר שהוצא מן המים. ההצ' בשעת הט' יכולה לבוא מֵמציל העומד ביבשה, תופס את הטובע בידו או זורק לו קצהו של חבל, או מושיט לו כלונס ארוך להיאחז בו, ומושך אותו בדרך זו אל עצמו. אם הטובע נמצא במרחק ניכר מן המציל, ניתן לזרוק לו חפצים צפים (כגון צינורות מנופחים, מצופים עיגוליים או חזיות־הצלה), קשורים בקצה חבל ארוך, שבעזרתם יוכל להחזיק את



ציור 1. הצלת טובע

פיו ואת אפו מעל למים עד שיימשך לחוף. אם ההצ׳ נעשית בסירה, יש להכניס אליה את הטובע מאחוריה, מאחר שכל נסיון להרימו מעל לצידי הסירה עשוי להביא לידי הפיכתה. אם המציל מבקש להציל את הטובע בשחיה, צריך שיהיה שחיין טוב או מאומן במיוחד לאותו דבר. הוא צריך להתקרב לטובע מ א ח ו ר י ו, לתפוס עמדה מאונכת, לאחוז את הטובע בחזקה בסנטרו או בשערו או — אם הטובע מלובש — בצווארונו בידו האחת, לפנות לצידו ולהתחיל לשחות בעזרת זרועו הפנויה ורגליו. בזרועו המצילה הנטויה ישתדל להחזיק את אפו ופיו של הטובע מעל למים, ואף להרימו למצב אפקי; ע״י כך יקל על עצמו את משיכתו (ציור 1). במקרה שהטובע מוסיף לטבול במים בשעה שהמציל תופס את העמדה הדרושה, צריך המציל לטבול יחד עמו, להרים אותו מאחוריו בשערו או בצווארונו, ולהמשיך אח״כ בפעולת ההצ׳ כרגיל.

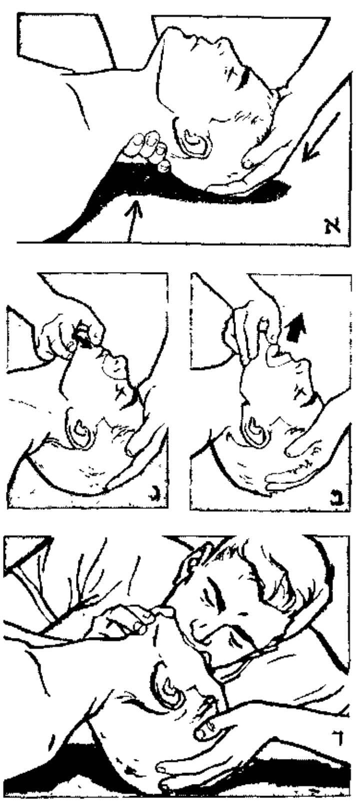
מיד לאחר הוצאת הטובע מן המים, יש לפתוח בתרגילי נ ש י מ ה מ ל א כ ו ת י ת, שנעשית ב3 דרכים שונות.

(1) חידוש האוויר שהוצא מן הריאה ע״י ש ה מ צ י ל נ ו ש ף לתוך פיו או אפו של הנפגע קרוי לפעמים „השיטה המקראית" (השו׳ מל״ב ד, לד—לה), אע״פ שהמקרא אינו מזכיר בפירוש שאלישע נשף ממש לתוך גופו של הנער. החייאתם של הטובעים ע״י נשיפה מפה לפה, שתוארה באירופה במאה ה18, ניטשה כמעט לחלוטין במשך כ100 שנה, אך נכנסה שוב לשימוש בעשור האחרון, מאחר שנמצאה יעילה ביותר בשעת הדחק.

ב ה נ ש מ ה מ פ ה ל פ ה מניחים את הנפגע פרקדן על הקרקע; המציל כורע לצידו, מניח את ידו האחת על קדקדו של הנפגע ומטה את ראשו אחורה עד לגבול האפשרות (ציור 2,א); באצבעות ידו השניה הוא לוחץ על סנטרו של הנפגע ומרימו למעלה, בעוד שהוא פותח את פיו באגודלו (2,ב); המציל שואף אוויר מלוא ריאתו, פוער את פיו לרווחה ושם אותו על פיו של הנפגע, כשהוא מדביק את פניו אל פניו, ונושף לתוך פיו (2,ד); אח״כ הוא מרים את ראשו כדי לאַפשר לו את הנשיפה. נשיפה זו היא סבילה: היא באה מאליה ע״י הרחבתו האלאסטית של בית-חזהו של הנפגע. את הנוזלים והגופים הזרים, העשויים למלא את פיו של הנפגע, ניתן להוציא ע״י הטיית ראשו לצד אחד וקינוח פיו במהירות. כ12 נשימות בדקה מספיקות, בדרך-כלל, להחיות את הנפגע בתנאי שנותרה בו רוח-חיים. — ב ה נ ש מ ה מ פ ה ל א ף, כשלא ניתן לפתוח את פיו של הנפגע, צריך המציל להדק את הפה עוד יותר בידו הלוחצת על סנטרו (2,ג); אח״כ הוא מטה את ראשו של הנפגע אחורה ונושף לתוך אפו, כשהוא מדביק את פניו אל פניו. — שתי הדרכים יתרונן בצידן: אין הן מצריכות שימוש במכשיר, ואף אינן כרוכות במאמץ רב מצד המציל.

ב ה נ ש מ ה ד ר ך צ י נ ו ר - א ו ו י ר ל פ ה משתמשים בצינור כפוף מחומר פלאסטי, שקצהו האחד מונח על אחורי-לשונו של הנפגע, והמציל נושף לתוכו מקצהו השני; באמצע הצינור מותקנת בליטה רחבה, המכסה את פיו של הנפגע. בדרך זו ניתן להזרים אוויר לריאתו של הנפגע, תוך מניעת מגע ישיר בינו ובין המציל.

בשיטות אלו ניתן לספק לגופו של אדם מבוגר את הכמות הדרושה של חמצן, כשמכניסים לתוך פיו 900—1,000 סמ״ק של אוויר בכל נשימה; לגבי ילדים יש להפחית את כמותו של זרם-האוויר ואת עצמתו.



ציור 2. הנשמת-הצלה לטובעים

(2) ה נ ש מ ה מ ל א כ ו ת י ת ב א מ צ ע ו ת ה י ד י י ם היתה בשימוש כללי החל מאמצע המאה ה19, עד שנתחדשה שיטת הנשיפה לגופו של הטובע; היא נהוגה אף בימינו. לפי ש י ט ת ה ל ח י צ ה ת ו ך ש כ י ב ה — שהיא עדיין המקובלת ביותר — משכיבים את הנפגע על בטנו, כשזרועו האחת נטויה מעל לראשו, המופנה הצידה ונח על זרועו השניה. המציל רוכב מעל רגלו האחת של הנפגע או על שתי רגליו, שם את ידיו על הצלעות התחתונות, כשאצבעותיו מכונסות ומופנות לצדדים וזרועותיו פתוחות, ומפעיל לחץ למטה וקדימה במשך 2 שניות, מפסיק ל3 שניות, וחוזר חלילה 12—15 פעמים בדקה. דבר זה גורם לנשיפה פעילה מצד הנפגע, בעוד שהשאיפה נעשית באורח סביל ע״י התרחבותו של בית-חזהו האלאסטי. את המים או את תוכן-הקיבה, הנדחפים בשעת מעשה לתוך פיו של הנפגע, יש לסלק ע״י קינוח. שיטה זו איפשרה את הצלתם של אנשים רבים, אך לעתים קרובות אינה מועילה, כיוון שלשונו של הנפגע עשויה לחסום את כניסת האוויר לדרכי-הנשימה, וכמות האוויר הנכנסת לריאתו ע״י שאיפה סבילה אינה מגיעה אלא למחצית הכמות המושגת לפי (1). — לפי ש י ט ת ה ל ח י צ ה מ ת ו ך ה ר מ ת ה י ד י י ם ל א ח ו ר ניתן להכניס לריאתו של הנפגע כמות אוויר גדולה יותר. הנפגע שוכב על בטנו, כשזרועותיו שלובות, ידיו מונחות זו על גבי זו, וראשו מופנה הצידה ונח על ידיו. המציל כורע ליד ראשו, תופס את זרועותיו של הנפגע מעל למרפקיו, נע קדימה ואחורה, ובשעת מעשה מושך את זרועותיו של הנפגע למעלה ואל עצמו עד שהוא נתקל בהתנגדות חזקה. ע״י כך מתרחב בית-החזה של הנפגע, מה שגורם לשאיפה פעילה מצידו. אח״כ מחזיר המציל את זרועות הנפגע לקרקע, שם את ידיו מתחת לשתי שְכמותיו, מתנועע לפנים, לוחץ בכיוון אנכי-כמעט וגורם ע״י כך לנשיפתו של הנפגע. על שתי הפעולות יש לחזור 12 פעמים בדקה. — ב ש י ט ת ה ל ח י צ ה ע ל ה ח ז ה ת ו ך ה ר מ ת ה י ד י י ם יש להשתמש, כשיש הכרח להשכיב

את הנפגע פרקדן. המציל כורע ליד ראשו, תופס את זרועותיו — שהן שלובות על חזהו — בשרשיהן ומושך אותן למעלה ואחורה, עד שהן נוגעות בקרקע; ע״י כך הוא גורם להתרחבות החזה ולשאיפת אוויר. אח״כ הוא מחזיר את זרועות הנפגע על חזהו, לוחץ אותן בכיוון אנכי־כמעט, וגורם ע״י כך לנשיפה.

בטיפול בתינוקות ובילדים קטנים המציל משכיב את הנפגע על פניו מעל אמת־זרועו השמאלית שלו עצמו ותופס את לשונו של הילד באצבעו האמצעית הכפופה, כדי שלא תָזַח אחורה. אח״כ הוא תומך בילד בידו הימנית — שבה יוכל אף לנַקות את פיו בשעת הצורך — ומנועע אותו למעלה ולמטה בתנועות אמת־זרועו הימנית; דבר זה גורם בעקיפין לתנועות־נשימה ע״י הרמתם והורדתם של איברי־הבטן.

(3) ה ה ח י י א ה ב ע ז ר ת מ כ ש י ר י ם מבוצעת בבית־חולים או בתחנת־הצלה. הדרך היעילה ביותר לשימוש בידי רופאים היא הכנסת צינור לקָנה של הנפגע וניפוח ריאתו באוויר או בחמצן הנשאבים ממיתקנים מתאימים; כל פעם יש להפסיק את הניפוח כדי לאפשר נשימות סבילות. ניתן לנַקות את דרכי־הנשימה ע״י מציצה דרך הצינור. שיטה זו פשטה רק בעשרות־השנים האחרונות בעקבות פיתוחן של שיטות אַנֶסתֶסיה חדישות. — מכשיר־החייאה אחר מורכב ממסכת־פָנים מחוברת לשק־גומי ממולא אוויר או חמצן, שלוחצים עליו כדי לנפח את ריאת הנפגע. מכשיר זה ניתן גם לשימוש הדיוטות. — לפי שיטת־ה נ י ד נ ו ד קושרים את הנפגע לאלונקה ומנדנדים את זו האחרונה על גבו של חמור־של־עץ 9—10 פעמים בדקה, כשראשו של הנפגע מורד למשך 4 שניות, ואח״כ מורדות רגליו למשך 3 שניות. תחילה מטים את האלונקה כדי 45° בכל כיוון, ולאחר 10 דקות — כדי 30°.

בכל שיטת־הצ׳ יש לפתוח בפעולות ללא דיחוי ולא להתעכב בהתרת בגדי הנפגע, אם הם הדוקים לגופו, ויש להמשיך בפעולות ההצ׳ ללא הרף, גם בשעת העברתו של הנפגע לביה״ח. גם לאחר שהניצול התחיל לנשום מאליו במידה מספקת, דרושה השגחה מתמדת עליו, שכן הנשימה עלולה להיפסק. מאחר שגופו של הטובע מקבל את הטמפּרטורה של הנוזלים המקיפים אותו, ומאחר שתאי־הגוף עשויים להשתמר בטמפרטורה נמוכה אף כשכמות החמצן המסופקת להם מועטת, יש להתמיד בנשימה מלאכותית במשך שעות — קרו מקרים, שבהם שב הטובע לתחיה לאחר 4 שעות —, או עד שיקבע הרופא את מותו של הטובע. אין לנַסות לחַמם את גופו של הטובע עד שתחזור אליו נשימתו המלאה, מאחר שחימום הגוף מגדיל בו את צריכת החמצן.

כדי למנוע אסונות־ט׳ אורגנו ברוב הארצות תחנות־הצ׳, הן לשמירה על מתרחצים בחופי־הימים, באגמים ובבריכות־שחיה, והן לשמירה על חיי־אדם באסונות־שיט. לשמירה על מתרחצים מעמידים „מַציל״, שעבר הדרכה מקצועית ונבחן לקראת מילוי תפקידו. בארצות רבות נתונות תחנות־ההצ׳ לפיקוח עירוני או ממשלתי, והן מסונפות לעתים לאירגון ה„צלב האדום״. ההצ׳ בימים אורגנה ב„הסכם בין־לאומי לשמירה על חיי־אדם״.

על ההיסטוריה של ההצ׳ ב יַ מ י ם ע״ע שַ י ט.

א. אלוטין, מדריך לעזרה ראשונה, 262–275, תשכ״ד[13]; C. Cot, *Les asphyxies accidentelles*, 1931; C. J. Mijnlieff, *Die Pathogenese d. Ertrinkens*, 1937; H. Veen, *Een beschouwing over het vraagstuk der verdrinking* (diss.), 1945; F. C. Eve, *Drowning-Resuscitation* (Brit. Encycl. of Med. Practice, IV, 483 ff.), 1950[2]; A. S. Gordon et al., *Critical Survey of Manual Artificial Respiration* (J. Amer. Med. Assoc., 147), 1951; H. M. Ruben – J. O. Elam – A. M. Ruben – D. G. Greene, *Investigation of Upper Airway Problems in Resuscitation* (Anesthesiology, XXII, 271–279), 1961.

ל. ו.

טְבִיעַת־אֶצְבָּעוֹת, רישום תבליטי־העור של אצבעות האדם. שטח־הפָנים של עור כפות הידיים והרגליים מצויין בצורות התקמטויות אָפייניות; הן מתהוות כבר בעובּר בחודש ה5 להריון ונשארות קבועות כל הימים עד להתפוררותו של העור. פרטי התבליטים העדינים מיוחדים לכל אדם, ואין שני בני־אדם בעלי אותו סימון (פרט, אולי, לתאומים זהים). דבר זה משמש יסוד לשיטת־זיהוי יעילה ביותר. הטבָעת תבליט זה — באצבע שטבלה בדיו או בצבע — על דבר־שבכתב דינה כדין חתימה בכתב־יד, והיא מקובלת במדינות רבות לגבי אנאלפאביתים. כמו־כן עשויה ט״א שמשאיר אדם שלא מדעתו בעצמים שנגע בהם — משום הפלאסטיות שלהם או מחמת החֵלב הדביק הנמצא תמיד על פני העור — לשמש אמצעי לזיהויו; דבר זה חשוב במיוחד בקרימינאליסטיקה. המדע העוסק בטה״א הוא הדאקטילוֹסקוֹפיה (מיוו׳ δάκτυλος — אצבע, σκοπεῖν — הסתכל).

במימצאים קדם־היסטוריים ניכר, שהאדם הקדמון כבר נתן לבו לצורות הדאקטילוסקופיות האָפייניות והציגן בתחריטי־קיר שעשה. בכתובת בבלית מדובר בפקיד שציווה לאסור חשודים ולזהותם ע״פ טביעת־אצבעותיהם. בכלי־חרס סיניים מן המאה ה2 לפסה״נ מצויות טביעות, ששימשו, כנראה, לזיהוי היוצרים. המימצאים הארכאולוגיים מעידים על כך, שהשימוש בט״א לחתימת מיסמכים כבר היה מקובל בחברות שונות לפני יותר מ2,000 שנה. אולם רק באירופה במאה ה19 הוחל במיון של שפע דגמי־הטביעות הקיימים לפי סוגים — מיון המאפשר למצוא ביניהם את האחד הזהה עם דגם נתון. י. א. פורקינְיֶה (J. E. Purkinje) הציע ב1823 חלוקה ראשונה של טה״א ל9 אבות־דוגמה. על האפשרות של ניצול ט״א בקרימינאליסטיקה הצביע לראשונה ה. פולדס (Henry Faulds). זמן קצר לאחר־מכן דיווח וילְיֶם ג׳. הֶרשל על נסיונו בשימוש בט״א במשך 20 שנה במינהל ובדואר בהודו הבריטית. ב1888 הציע הרופא הווטרינארי הגרמני ו. אֶבֶר להשתמש בדאקטילוסקופיה לזיהוי של פושעים; הוא הצליח גם להבליט את טה״א ע״י צביעה ביוד. השימוש השיטתי בט״א זו נתאפשר לאחר שהנהיג פ. גולטון (ע״ע) מיון מקיף של הטביעות לפי הבדלים מסויימים בפרטים של מהלך קווי־התבליט; שיטתו פותחה בידי א. ר. הֶנרי בכַלכֻּתה ב1896. שיטת גולטון־הנרי הונהגה ב1901 באנגליה, ואח״כ בכל הארצות דוברות אנגלית. שיטות דומות לה פותחו בידי חוקרים אחרים, כגון זו של ווּצֶטיש (Vucetich), שהונהגה בכל הארצות דוברות ספרדית, וכן השיטה המודרנית של



4 3 2 1

ארבעת טיפוסי־היסוד של טביעות־האצבעות:
1. קווי־תבליט קשתיים; 2. לולאה שמאלה; 3. לולאה ימינה; 4. תבליט מערבלתי

הוקון יֶרְגֶנְזֶן (Hakon Jörgensen), המצטמצמת ברישומה של טביעת אצבע אחת בלבד.

הטכניקה של הכנת רישום־האצבע היא: לחיצת האצבע בתנועה מגלגלת — תחילה על פני כרית ספוגה צבע, ואח"כ על פני כרטיס; הצבע הנדבק לבליטות־העור מדפיס את צורותיהן על הכרטיס. עקבות סמויים מן העין של ט"א על פני שטחים שונים ניתנים להבלטה בשיטות שונות: פיזור אבקה צבעונית מעליהם, או העברת אדים של יוד או של אוסמיום טֶטרוֹכסידי על פניהם — החֳמרים נקלטים ע"י קווי החומר השמנוני, שהם עקבות קווי בליטות־העור; בדומה לכך פועלת טבילה באמבטיה של חנקת־כסף והארה חזקה, המבליטה את הכסף שנוצר ע"י תהליך החיזור בשומן. רישו־מי הצביעה הזמנית הזאת נשמרים בצילום.

המימצא הדאקטילוסקופי מוכר היום בקרימינאליסטיקה ובמשפט כעדות מוחלטת לזיהויו של אדם. שיטת טה"א דחתה בזמן האחרון את שיטות־הזיהוי האחרות שהיו מקוב־לות לפנים, כגון שיטת בֶּרטִיוֹן (ע"ע). — האוסף הגדול ביותר של רישומי־אצבע נמצא בFBI (Federal Bureau of Investigation) של אה"ב; ב1958 הקיף אוסף זה את הרי־שומים של יותר מ149 מיליון איש, ובאמצעותו זוהו בממוצע כ1,000 פושעים מדי חודש בחדשו. אורגן שיתוף־פעולה בין מכון זה ובין המשטרות של רוב ארצות־העולם. המכון המרכזי לט"א באירופה הוא זה של Interpol בפאריס, וכן קיים בקופנהאגן מרכז בין־לאומי להחלפת ידיעות על ט"א. — בזמן האחרון סופח למכונים האלה גם שירות־זיהוי צבאי ואזרחי, שאין לו קשר עם קרימינאליסטיקה; הוא נועד בעיקר לסייע בזיהוי של בני־אדם במקרים של אסונות ומח־לות, שגרמו איבוד־זכרון, או של בני־אדם המתכוונים מסיבות שונות להעלים את זהותם או לשנותה.

F. Galton, *Finger Prints*, 1892; H. Jörgensen, *Einzelfingerregistrierung*, 1926; R. Heindl, *System u. Praxis der Daktyloskopie*, 1927[3]; E. Locard, *Traité de Criminalistique*, I, 1931; H. Schneikert, *Daktyloskopie* (Hwb. d. Kriminologie), 1933; H. Mutrux-Bornoz, *Les troublantes révélations de l'empreinte digitale et palmaire*, 1937; G. W. Wilton, *Fingerprints, History, Law and Romance*, 1938; *Hwb. d. gerichtl. Med. u. naturw. Kriminalistik*, 143, 1940; C. Repis – L. Jung, *Theoretische u. praktische Daktyloskopie*, 1957.

ג. ל.

טַבְלָנִים (Podicipitidae), משפחה של עופות־מים, החיים באגמים ובחופיים. הם מצטיינים בכושר שְׂחִייתם; בשעת סכנה הם צוללים מתחת לפני־המים, והם מסוגלים לשחות גם בשעת צלילתם. בצורתם דומים הט" לברווזים, אך צווארם הארוך ומקורם הישר והמחודד מיוחדים להם. הגוף מכוסה בנוצות רבות סמיכות ורכות. הכנפיים קצרות וצרות, מה שמקשה את הניתוק וההתרוממות מהמים. כמו־כן קשה עליהם ההליכה, משום שרגליהם נמצאות בחלקו האחורי של הגוף; השרשכף פחוס מהצדדים, והאצבעות מצויידות בקרומי־שחיה. משום כך אין הט" עוזבים את המים אלא לעתים רחוקות — במיוחד בעת הנדידה. אע"פ שכנפיהם קצרות, עשויים הם לעוף למרחקים גדולים הודות לשרירי־התעופה המפותחים בהם; מינים אחדים נודדים מאיזורי הקינון באירופה עד אפריקה הדרומית. מזונם של הט": דגים קטנים, זחלים, חרקים ואצות, שאותם הם אוספים אגב שחיה וצלילה במים. הקן בנוי מצמחי־מים וצף על־פני המים, כשהוא קשור למספר צמחים. הט" מטילים 3—10 ביצים, שצבען לבן, אך גונן משתנה לחום־אדמדם במשך ימי־הדגירה. האפרוחים נישאים על גב הוריהם.

משפחת הט" כוללת 18 מינים, הנפוצים על פני רוב כדור הארץ. בא"י מצויים 5 מינים: (1) הט' המצוייץ (Podiceps cristatus) — עובר־אורח וחורף; רק מעטים מבני מין זה דוגרים בארץ. — (2) הט' אפור־הלחיים (P. griseigena) — קטן מ(1) ונדיר ממנו, מזדמן בארץ בחורף. — (3) הט' לבן־הלחיים (P. auritus) — קטן במקצת מ(2) ונדיר כמוהו. — (4) הט' הבינוני (P. nigricollis) — קטן מה־מינים הקודמים, אך מצוי יותר. — (5) הט' הגמדי (P. ruficollis) — הקטן מכולם, אך נפוץ יותר מכל בני־משפחתו בא"י; עובר־אורח וחורף; קצת פרטים דוגרים בארץ.



טבלן אפור־לחיים (P. griseigena)

H. F. Witherby, *The Handbook of British Birds*, 1957; K. H. Voous, *Atlas of European Birds*, 1960; O. L. Austin, Jr., *Birds of the World*, 1961; P. A. D. Hollam (ed.), *The Popular Handbook of Brit. Birds*, 1963[3].

ר. ע.

טַבְּמַן, וִילְיֶם (וַקַנַרַט שַׁדְרַךְ) — William (Vacanarat Shadrach) Tubman — (נו' 1895), מדינאי ליבֵּרי. אביו היה כומר מתודיסטי ויו"ר בית־הנבחרים. ט' למד משפטים, היה סנאטור ב1928—1941 וחבר בית־המשפט העליון ב1937—1944. ב1943 נבחר לנשיא, וחזר ונבחר ב1951, ב1955 וב1960. הוא משך הון זר — אמריקני, שוודי, גרמני ובריטי — לפיתוח ארצו, תוך הבטחת אחוז גבוה של המניות לממשלת ליבריה, ובכך הצליח לשים קץ למונופול המשקי ולהשפעה המדינית שהיו לחברת־הגומי האמריקנית „פַירסטון" על המדינה. ט' פעל לצימצום הפער בין השליטים, צאצאי המתיישבים מאה"ב, לבין „הילידים", וצירף „ילידים" לממשלתו. הוא גם העניק זכות־בחירה לנשים, אך יחד עם זאת חנק כל נסיון של אופוזיציה לשלטונו. מדיניותו היא פרו־מערבית מובהקת. ב1962 ביקר ט' בישראל.

טַבֶּנְקִין, יִצְחָק (נו' ב1887, בּוֹבּרוּיסְק), מנהיג הקיבוץ המאוחד ומפלגת „אחדות־העבודה" בישראל. ט' חונך ב„חדר" ואח"כ קיבל השכלה כללית, בעיקר רוסית. בנעוריו הצטרף ל„פועלי־ציון" ופעל בהגנה העצמית. בווארשה ניהל מאבק נגד ה„בונד" ונגד סטיות טריטוריאליסטיות בתנועה הציונית, וכן חלַק על ביסוסו המאטריאליסטי של ב. בורוכוב (ע"ע) לגבי הקשר בין העם היהודי וא"י, שאותו ראה כמהותי והיסטורי. ב1911 עלה לא"י ובמלחמת־העולם I היה חבר

בקבוצת כנרת. ב1919 היה ממייסדי „אחדות־העבודה" (ע"ע), ב1921 הצטרף לגדוד־העבודה (ע"ע), והיה מראשוני עין־חרוד; בקומונה „הגדולה" ראה „דרך להמונים" ולא לנבחרים בלבד. ב1923 פרץ סיכסוך בין מנהיגי גדוד־העבודה וחברי עין־חרוד; ט' האשים את מנהיגי הגדוד ביחס רשלני לכספי התיישבות ובאי־הכרת מרותה „המעמדית" של ההסתדרות. משק עין־חרוד נפרד מה„גדוד" והפך, בהשפעת ט', לגרעין של הקיבוץ המאוחד. שנים אחדות עשה ט' בפולניה בגיוס מילואים לקיבוץ, ובהדרכתו הפך „החלוץ" (ע"ע) שם לתנועה עממית. ט' תמך באיחוד „אחדות־העבודה" וה„פועל הצעיר" (1929), אך במשך הזמן נתגלו חילוקי־דעות במפא"י על רקע תפקידו של הקיבוץ והיחס למשטר הסובייטי ברוסיה, שט' גילה אהדה כלפיו. בהשפעתו התגבשה אופוזיציה שמאלית במפא"י (סיעה ב'), שעזבה ב1944 את המפלגה והקימה — בראשותו של ט' — את „התנועה לאחדות העבודה", וזו התאחדה ב1948 עם „השומר הצעיר" ו„הליגה הסוציאליסטית" שלו ל„מפלגת הפועלים המאוחדת" (מפ"ם). ב1954 נפרדה קבוצתו של ט' ממפ"ם וחידשה את „אחדות העבודה". — ט' היה ציר בכל הקונגרסים הציוניים לאחר מלחמת־העולם I וחבר בכנסת א'—ג'. הוא מנהל את ה„סמינריון הרעיוני" של הקיבוץ המאוחד.

א. לי.

טֶבַע, חֻקֵּי־, ע"ע מַדָּע.

טֶבַע, פִילוֹסוֹפְיָה שֶׁל הַ־,

מונח המשמש במשמעויות רבות, שאפשר להעמידן על שתיים: (א) ציון תקופות מסויימות בתולדות הפילוסופיה; (ב) ציון אותם החלקים של הפילוסופיה השיטתית, שהמושא שלהם הוא מדע־הטבע באשר הוא מדע, לשון אחרת — תורת־ההכרה של מדע־הטבע.

(א) הפשה"ט בתולדות הפילוסופיה. נהוג לקרוא בשם זה שלוש תקופות לרגל קשרן המיוחד עם ההתפלספות על הטבע: (1) פילוסופיית־הטבע היונית (האסכולה המילֶטית); (2) הפ' של הרנסאנס; (3) הפ' של שֶׁלינג ותלמידיו וכמה מבני־דורם מבין ההוגים הגרמנים.

(1) הפילוסופים היוונים הראשונים, תַלֶס (ע"ע), אַנַכּסימַנדרוס (ע"ע), אַנַכְסימֶנס (ע"ע), היו „פילוסופים־של־הטבע". אמנם, המושא של חשיבתם, הטבע, היה משותף להם עם המיתוס שקדם לפילוסופיה; אלא שלא כמיתוס העונה על שאלת מהות הטבע או העולם בסיפור היסטורי, שאלו הוגים אלה לעקרון המתמיד והבלתי־משתנה של העולם: מהו אותו היסוד, וכיצד נעשָׂה לדברים פרטיים רבים? על שאלה זו ענה כל אחד משלושת הפילוסופים כדרכו. אך ההתפלספות של שלָשתם מופנית היתה לטבע בלבד, שבו כללו את כל הממשות — אף את החיים ואת המציאות הנפשית (מכאן כינויי שיטותיהם כ„פיסיולוגיה" [מן φύσις, טבע] וכ„הילוזואיזם" [ע"ע]), ומשום־כך אין במשנתם אֶתיקה ודיאלֶקטיקה. יסודות בולטים של פשה"ט כלולים גם בשיטותיהם של פילוסופים יוונים שבאו אחריהם — אֶמפֶּדוקלס (ע"ע), אַנַכּסַגורס (ע"ע), גם אפלטון (ע"ע — ב„טימַיאוס"), ואף המאטריאליסט דֶמוקריטוס (ע"ע). במשמעות רחבה יותר ניתן לומר, שגם המדע השיטתי של אריסטו (ע"ע) יותר משיש בו משום „מדע־הטבע" — ז"א של שימוש במתודה המדעית במובנה המודרני — יש בו משום הפשה"ט הספֶּקולאטיווית. אָפיינית ל„מדע" היווני הקלאסי (להבדיל מן ההלניסטי!) היא העובדה, שהוא לא חיפש ולא ניסח את חוקי־הטבע אלא את עיקרי המציאות הטבעית.

בין ההיסטוריונים של הפילוסופיה היו שטענו, שכל התקופות של הפשה"ט מוצאן מן המיסטיקה — מתפיסת אחדות־הטבע, שמקורה בנסיון המיסטי של האחדות הכוללת (ק. יואל). טענה זו אינה נראית נכונה לגבי פילוסופיית־הטבע היוונית, שמגמתה המודעת היתה להשתחרר מן המיתוס והמיסטיקה. אולם הקירבה של פילוסופיית־הטבע למיסטיקה ניכרת בעליל בתקופות המאוחרות שלה (ר' להלן).

(2) גל חדש של הפשה"ט עלה במאות ה15—16. גרמו לכך, בין השאר: גילויי יבשות חדשות, הרחבת תמונת־העולם האסטרונומית, השפעת הקבלה, הרפורמאציה הנוצרית. התנועה התחילה בגרמניה (ניקולאוס מקוזה [ע"ע]), חדרה לאיטליה (פיצ'ינו [ע"ע], פיקו דֶלה מירַנדולה [ע"ע]), חזרה לגרמניה (אגריפא מנֶטֶסהַים [ע"ע], פַּרַצֶלסוס [ע"ע]) והגיעה לשיאה באיטליה של המאה ה16, כשבין נציגיה המובהקים היו קַרדַנו (ע"ע), צֶ'זַלפינו (ע"ע), טֶלֶזיו (ע"ע), ברונו (ע"ע), קַמְפַּנֶלה (ע"ע). באישיותו ובהגותו של קֶפלר (ע"ע) משתקף בבהירות יתרה המאבק בין פילוסופיית־טבע זו ובין מדע־הטבע החדיש, שאותו כבר מייצג גַלילֶאי (ע"ע).

הקו המשותף לכל התקופה ההיא הוא השאיפה לאחדות: אחדות נפשו של האדם עם האֵל, אחדות האל עם העולם, אחדות העולם ואחדות האדם עם העולם. ההוגים הללו ראו את הריבוי כנאצל מן האחדות הזאת, ולכן חיפשו — וחשבו שמצאו — הארמוניה בריבוי; רק האחדותי והיפה הוא אמיתי (קופרניקוס דחה את שיטת־העולם של תלמי בעיקר בגלל סיבוכה). האדם של הרנסאנס חיפש את האלהים בטבע, גילה את הטבע, ונוצר בקרבו רגש חדש כלפיו (ברונו).

פיצ'ינו ופיקו זיהו את הפשה"ט עם „המַגיה האמיתית": היא מלמדת את האדם להשתמש בכוחותיו הטבעיים הגלויים מתוך התאמתם לכוחות הנסתרים — הניסים האלהיים — הגנוזים ומעורים בהם. פאראצלסוס הבחין בין „אורו של הטבע" — המתגלה באיש־המדע, הטכנאי והרופא, ובין „אורו של החסד" — המתגלה באדם בעל ההשראה, הנביא והתאולוג; יחד עם זה ראה את שני האורות פועלים זה בצד זה וקשורים זה בזה כגבר ואשה.

(3) שֶׁלינג (ע"ע) הוא יוצרו של הגל השלישי של הפשה"ט בחיבוריו מן השנים 1797—1807. רעיונו העיקרי של שלינג באותה תקופה היה ראִיית התבונה כפועלת בשתי דרכים: באופן עיוור וללא תודעה — כשהיא יוצרת את הטבע, ומתוך תודעה — כשהיא יוצרת את העולם האידֶאלי. השניות הזאת מתבטלת ע"י הכרת הזהות של הפעילות הבלתי־מודעת של הטבע עם פעילותו המודעת. הפילוסופיה יכולה להעמיד את העולם הרֵאַלי על האידֶאלי — ואז היא נקראת פילוסופיה טראנסצֶנדֶנטאלית (ע"ע טרַנסצֶנדֶנטַלי), או את האידֶאלי על הרֵאלי — ואז היא נקראת פשה"ט. הראשונה מסבירה את החוקיות שבטבע, בהראותה שביצירת תוצרי־הטבע משתקף כוח הקרוב בשרשו ליצירה המודעת של האדם; ואילו מטרת הפשה"ט היא להסביר את תבונת האדם כתוצר של הטבע. הפשה"ט היא „פיסיקה ספֶּקולאטיווית": בעוד שהפיסיקה הרגילה חוקרת את הפנים החיצונים של הטבע, חוקרת הפשה"ט את הטעמים

הראשוניים של יצירת הטבע ומבקשת לגזור את התופעות מתוך הטעמים הראשוניים הללו.

ממשיכי רעיונותיו של שלינג היו תלמידיו אוקן (ע"ע) וה. סטפנס (H. Steffens). גם גתה (ע"ע, עמ' 749—752) היה קרוב להם בעיסוקו הרב והממושך בחקר הטבע, עיסוק שהיה בו יותר משום פשה"ט משהיה בו משום מחקר מדעי ממש. השפעת פילוסופיית־הטבע הגרמנית ניכרת היתה באותה תקופה בצרפת במשנתו הביולוגית של ז'ופרואה סנט־אילר (ע"ע). אולם רובם המכריע של חוקרי־הטבע במאה ה19 התייחסו בשלילה גמורה לפשה"ט משום עקרותה מבחינת קידום הכרת הטבע האמפירי, וכשלבשה פילוסופיית־הטבע במסגרת שיטתו של הגל (ע"ע, עמ' 385) צורה קאריקאטוריסטית־כמעט, היתה ללעג בפי הפיסיקנים והביו־לוגים, מפתחי מדע־הטבע החדיש. אולם אע"פ שהפתרונות של שלינג ותלמידיו לא התאימו כלל להתפתחות של מדעי־הטבע, יש לראות בפשה"ט במובנו של שלינג תפקיד פילוסופי לגיטימי — ביחוד לכל פילוסוף הטוען לאחדות הטבע והרוח בשרשם. יש לציין, שדווקא בזמן האחרון מתגלים בהגותם של פיסיקנים דגולים, המהרהרים במשמעות של הכרותיו ומסקנותיו של המדע החדיש, הלכי־רוח קרובים לפשה"ט, כגון בעיוניהם של שרדינגר (ע"ע), של ויגנר (ע"ע [כרך־מילואים]) ובמידה מסויימת גם של נילס בור (ע"ע).

(ב) הפשה"ט כתורת־ההכרה של מדע־הטבע נקראת גם „פילוסופיית־הטבע הביקרתית". תפקידה לחשוף את ההנחות שעליהן בנוי מדע־הטבע, הנחות הקיימות גם כשהחוקר עצמו אינו יודע עליהן. משימתה של הפשה"ט כאן היא „לתפוס במכלול מסקנות חקירת הטבע את ההנחות האלה, להכיר ולזהות אותן בתוך שיטת־המושגים המסובכת המתפתחת בחינת מדע־הטבע". פילוסופיית־הטבע הביקרתית אינה מספקת מסקנות חדשות של החקירה, אך היא מצביעה על בעיות מדומות הנוצרות מתוך התעלמות מן ההנחות העקרוניות של כל מדע־טבע או מתוך אי־הבנתן. בזמנים של התקדמות סוערת או של מיפנים במדעי־הטבע, כגון בתקופת יצירת תורת־היחסות או תורת־הקוואנטים, חשוב ביותר שלחוקר יהיו מודעים יסודותיה של אותה תורת־הכרה שעליה הוא מבסס את מדעו; לפיכך מוצאים אנו שבזמנים אלה נעשים חוקרים רבים עצמם לפילוסופים (וע"ע מדע: הפילוסופיה של המדע).

ש. ה. ברגמן, מבוא לתורת ההכרה, ת"ש; H. Poincaré, *La Science et l'Hypothèse*, 1902 (עבר' [י. גרינפלד], המדע וההיפותיזה, תרצ"א); P. Natorp, *Die logischen Grundlagen d. exakten Wissenschaften*, 1910; R. Honigswald, *Naturphilosophie* (Jhrb. d. Philos., I, 60–98), 1913; C. Siegel, *Gesch. d. deutschen Naturphilosophie*, 1913; K. Joel, *Der Ursprung d. Naturphilosophie aus d. Geiste d. Mystik*, 1926[3]; H. Driesch, *Metaphysik d. Natur*, 1927; W. Burkamp, *Naturphilosophie d. Gegenwart*, 1930; P. Gordon, *L'image du monde dans l'antiquité*, 1949; W. Heisenberg, *Wandlungen in d. Grundlagen d. Naturwissenschaft*, 22–34, 47–88, 1949[8]; id., *Das Naturbild d. heutigen Physik*, 1956; H. Hartmann, *Philosophie d. Natur*, 1950; H. Margenau, *The Nature of Physical Reality*, 1950; P. A. Schilpp (ed.), *A. Einstein, Philosopher-Scientist*, 1951[2]; A. G. M. van Melsen, *The Philosophy of Nature*, 1954[2]; E. Schrödinger, *Nature and the Greeks*, 1954; A. Wenzl, *Die philos. Grenzfragen d. mod. Naturwissenschaft*, 1954; W. E. Peuckert, *Pansophie*, 1956[2]; K. Lowith, *Der Weltbegriff d. neuzeitlichen Philosophie*, 1960.

ש. ה. ב.

טֶבַע דּוֹמֵם (nature morte, still life, Stilleben), באמנות — ציור המתאר אובייקטים „שאינם חיים", כגון כלים, דברי־מאכל, פרחים וכו'. ממקורות ספרותיים ידוע לנו הטה"ד כמוטיוו אמנותי עצמאי ביוון בתקופה הקלא־סית המאוחרת. תיאורי ט"ד הלניסטיים שׂרדו בציורי־הקיר של פומפיי, הרקולאנאום וסטאביה ובפסיפסי־רצפה הלניס־טיים; הם היו עפ"ר עיטורי־שוליים או קטעים מקומפוזיציות אחרות. — עם עליית הנאטוראליזם במאה ה15 חזרה ועלתה ההתעניינות בט"ד, שנעלמה כמעט כליל ביה"ב. תיאורי ט"ד תפסו מקום חשוב בציורים חילוניים ודתיים, וביחוד בתיאורי ה„בשורה למרים" (פרחים וכלי־בית המסמלים את טהרתה), ובתיאורי היארונימוס הקדוש (ספרים, גולגולת, שעון־חול וכו', ששימשו כעין *memento mori* [„זכור את המוות"] ונתגלגלו לאחר מכן בציורי הVanitas [„הבל הבלים"] העצמאיים של המאות ה16 וה17). קטעים כאלה, ששימרו את משמעותם הסמלית־הדתית, הופיעו בשלהי המאה ה15 ובמאה



מ. קאראוואג'ו: סל פירות (סוף המאה ה16)

ה16 כציורים עצמאיים, קודם בארצות־השפלה, ולאחר־מכן בגרמניה. עפ"ר צויירו על צידם האחורי של ציורים בעלי נושאים דתיים מתאימים. על סוג זה נימנה ציור־הפרחים העצמאי הראשון של ממלינק (סמוך ל1490). באיטליה הופיעו תיאורים עצמאיים של ט"ד במאה ה15 בשיבוצי־עץ דקוראטיביים. כציור הט"ד הנאטוראליסטי האוטונומי הרא־שון בציור האירופי החדש נחשב ה„ט"ד עם כפפת שריון" של יקופו דה ברברי (1504). אחריו בא „סל־הפירות" המפורסם של קאראוואג'ו. בשלהי המאה ה16 נעשו בפלאנדריה נסיונות חשובים להבליט את חלקו של הטה"ד במסגרת קומפוזיציה, הכוללת ברקעה האחורי נושא אנושי־דתי; עפ"ר נעשה הדבר ע"י תיאורו של שולחן־מטבח עמוס בשר, דגים וכו' ברקע הקדמי, התופש את מרבית שטח התמונה. המשך ישיר לכך מהווים התמונות מחיי בתי־המרזח הספרדיים במאה ה17 ורבים מציורי הטה"ד ההולאנדיים. — תור־הזהב של הטה"ד הנאטוראליסטי חל במאה ה17. בעיקר פרח אז הטה"ד בציור החילוני הבורגני של ארצות־השפלה (ע"ע הולנד, עמ' 735/6, ותמ' עמ' 741; פלנדריה: אמנות). הביקוש הרב לציורים אלה עודד התמחות בנושא זה, והיו אף שהתמחו בסוג מסויים של ט"ד („שולחנות ערוכים", כלים, פירות, דגים, פרחים, שלל־ציד וכו'). בספרד התפתח נוסח מאופק וחמור של ט"ד (ולאסקס, סורבאראן, קוטאן). במאה ה18 מתבלטת יצירתו המעולה של שרדן הצרפתי, שהאציל על המסורת

ההולאנדית רגישות צבעונית ושיווה לטה״ד מבנה עשיר וצלול להפליא. — הטה״ד חזר ותפס מקום ניכר ביצירותיהם של האימפרסיוניסטים הצרפתים ובני־דורם. הווירטואוז הגדול של הטה״ד האילוזיוניסטי בסיגנון החדש היה צייר הפרחים והפירות פאנטֶן־לאטור. בשלהי המאה ה19 העלה סֶזַן את הטה״ד למרום־שיאו האמנותי, בהחדירו לתוך נושא זה ערכי מבנה וצורה מרוכזים ביותר, ובשחררו אותו כליל מן המסורת הנאטוראליסטית (ע״ע אימפרסיוניזם: תמ׳ צבעונית). בכך הורה את הדרך לקוביסטים (ע״ע), שהטה״ד עמד במרכז יצירתם בגלל האינטרס המבני המובהק שבו (ע״ע אכספרסיוניזם: תמ׳ צבעונית; גריס, חואן: תמ׳ צבעונית). עם ירידת הציור הפיגוראטיווי איבד הטה״ד את חשיבותו.

H. Beyen, *Üb. Stilleben aus Pompei u. Herculaneum*, 1928; I. Bergstrom, *Dutch Still-Life Painting*, 1956; Ch. Sterling, *La nature morte de l'antiquité à nos jours*, 1959²; F. Hareux, *Les natures mortes*, 1959.

א. רו.

טִבְעִי, חֹק, ע״ע מִשְׁפָּט.

טַבַּעַת, עיגול חלול, עשוי מתכת, עץ, אבן, זכוכית, שער או כל חומר אחר — ובמיוחד מתכת יקרה (זהב או כסף) —, ששימש ומוסיף לשמש לנשים ולגברים, בכל התקופות ובכל העמים, קישוט, קמיע או סמל, כשהוא נישא באוזן, באף, בצוואר, בידיים, ברגליים, אולם במיוחד באצבעות; כן הוא משמש שימוש טכני לחיבור חולייתי של חפצים שונים.

תולדות הט׳ ראשיתן בתקופת הברונזה, אולי אף בתקופה הכאלקוליתית, שבה התחיל האדם לעבד מתכת ולהשתמש בה. כבתולדות התכשיטים בכלל, שימשו גם כאן גורמים מַגיים, אֶסתֶטיים ומעשיים בעירבוביה. בתקופה ההיסטורית היתה הט׳ לפעמים סימן־הכר להשתייכות למעמד מסויים.

הט׳ הקדומות ביותר נתגלו ב מ צ ר י ם העתיקה; הן עשויות זהב או זכוכית צבעונית ונושאות חותם (ע״ע) או חפושית (ע״ע, עמ׳ 840/1); באחדות מהן נמצאו כתובת או סמל חרותים בשטח מורחב. — ב ב ב ל היו עפ״ר חותמות גליליים גם בט׳. — ט׳־זהב ובהן ציורים חרותים (עפ״ר מחזות פולחניים) נתגלו גם ב מ י קֵ נ י (המ־אות ה15—13 לפסה״נ; תמ׳: ע״ע אגאית, ציוויליזציה, עמ׳ 351). — ב א ת ו נ ה היתה הט׳ — העשויה זהב, כסף או ברונזה — סמל האזרח מדרגות־הרכוש הגבוהות, ונשיאתה היתה אסורה על בעלי דרגות־ההכנסה הנמוכות. — ה א ט ר ו ס ק י ם השתמשו בט׳ ברזל. — ה ר ו מ א י ם הירבו להשתמש בט׳, ואפילו נהגו לשאת ט׳ קלות בקיץ וכבדות יותר בחורף. בימי הרפובליקה היו טבעותיהם עשויות ברזל, ושימושן היה מוגבל תחילה לסנאטורים בלבד; אח״כ השתמשו הסנאטורים, ואחריהם גם האבירים, בט׳־זהב; רק מימי אדריינוס ניתנה זכות זו לכל האזרחים. — ה נ ו צ ר י ם הקדומים ירשו מהרומאים את הנוהג לשאת ט׳, אולם פסלו את הסמלים האליליים החרותים בהן; במקומם באו סמלים וסיסמות נוצריים.

מימי־קדם ואילך שימשה הט׳ גם סימן חיצון וסמלי לעמדה שלטונית, ומסירת הט׳ סימלה מינוי למשרה והענקת סמכות. כזה היה הנוהג בחצר מלכי מ צ ר י ם (השו׳ בראש׳ מא, מב) ו פ ר ס (ר׳ להלן). גם אלכסנדר הגדול מסר בשעת גסיסתו את טבעתו לפֶרדיקס, כסמל הורשת השלטון. ביה״ב היתה הט׳ אחד מן התכשיטים הסמליים שקיבל המלך בשעת הכתרתו, וכזו היא גם משמעות ט׳ ההגמון בכנסיה הנוצרית, ובמיוחד „ט׳־הדייג״ של האפיפיור (כיורשו של פטרוס „הדייג״).

כבר בזמן קדום התחילו לעשות ט׳־זהב ולשבץ בהן אבנים־טובות. צורפים בעלי חוש אמנותי הפכו את הט׳ לתכשיט, שערכו היה מעשי ולא רק סמלי. גברים ונשים החלו לצבור טבעות ולהרבות בנשיאתן. היו אף תקופות של גנדרנות מופרזת וחוסר טעם, שבהן נהגו גם הגברים לשאת טבעות רבות בבת אחת, כמעט על כל האצבעות של שתי הידיים. — הט׳ שנמצאו בקברים של מלכי א נ ג ל י ה מראשית יה״ב מצטיינות ביפי עיבודן; אולם ברובה של אותה תקופה נעשו ט׳ פשוטות בלבד מחוסר



1. טבעת של ראש־שבט טֶוטוני (נמצאה בתל־קבורה בלויבינגן); 2. טבעת מצרית עם ספינכס; 3. טבעת מיקנית; 4. טבעת יוונית — סמל הידידות; 5. טבעת מקדונית מן המאה ה6 לפסה״נ; 6. טבעת אטרוסקית; 7. טבעת נוצרית עתיקה; 8. טבעת אפיפיורית; 9 טבעת יהודית מן המאה ה13

ידיעת ליטוש אבנים יקרות כדי לקבוע אותן בט׳. רק בתקופת הרנסאנס התעוררה ההתעניינות בגמות העתיקות (ע״ע גלוף, עמ׳ 806), והט׳ נעשו מסובכות יותר ויותר. — מלבד ט״הנוי של האצולה, ידועות גם „ט״איכרים״, המחקות בחמרים זולים יותר את התכשיטים המשמשים לשכבות הגבוהות; אלה עשויות כסף או ברונזה, וקבועות בהן אבנים צבעוניות.

משהוחל בשימוש בחותם (ע״ע), נתברר מהר שקביעתו בט׳ היתה הדרך הנוחה והבטוחה ביותר לנשיאתו המתמדת בידי בעליו ולהימצאו המתמדת לידו (השו׳: ירמ׳ כב, כד; חגי ב, כג). ט׳-החותם היתה מאביזריו של בעל־שׂררה ושל כל אדם מכובד, שלחתימתו היתה חשיבות, והעברתה היתה במיוחד לסמל של יפוי־כוח (השו׳: אסתר ג, י; שם ח, ב).

ט״ בעלות חותם שימשו בכל תקופות יה״ב וגם בעת החדשה להבטחת השמירה על סוד המכתב. נהגו לקפל או לגלול את המכתב ולסגור אותו בחותם, שנשא את שם השולח או את סמל־ההכר שלו. רק עם הנהגת המעטפות למכתבים ירדה חשיבותן של ט״־החותם; היום משתמשים בהן למטרות רשמיות בלבד. — לרומאים היו גם ט״ ששימשו כמפתחות. — לשבטי הגרמנים הקדומים, וכן לכמה שבטים אפריקניים (כמעט עד לימינו), שימשו הט״ גם כאמצעי־תשלום. — ט״ האירוסין והנישואין היו מקובלות כבר בתקופה הרומית, והיה מצוי בהן סמל שתי ידיים שלובות; הכנסיה ירשה את המנהג הזה מן הרומאים. הנוהג היום מחייב ט׳ משובצת אבנים יקרות לאירוסין וט׳־זהב פשוטה לנישואין; שמים אותן על האצבע הרביעית (הקמיצה, הנקראת בלשונות אחדות גם „אצבע־הט׳״ [כגון בגרמ׳ Ringfinger]), שלפי אמונת־קדומים נמשך ממנה וריד ישר ללב.

בין שהט׳ היתה סימן־הכר למעמד חברתי, בין שמילאה תפקיד קישוטי — תמיד נשמר, לפחות בתת־הכרתו של האדם, ערכה המגי, ויתכן מאד שמהערכה זו צמחו השימושים האחרים. עצם צורת הט׳, שהיא מעגל סגור, מעוררת אסוציאציות של הגבלה ועצירה, של קשירת קשר שאין לו התרה; ובחשיבה המגית אין הט׳ סמל בלבד, אלא כלי העשוי להביא לידי התוצאות הללו. תפיסה זו מסבירה את העמדה השלילית לגבי הט׳ במסיבות מסויימות. כהן־יופיטר (ה flamen Dialis) ברומא העתיקה, שהיה התגלמותו של אל־השמים החפשי מכל הגבלה, אסור היה לו לשאת ט׳, אלא אם כן היתה שבורה. בקרב היוונים רווחה האמונה שהט׳ עוצרת את הנשמה בתוך הגוף; לפיכך נהגו במקומות שונים להסיר את הט״ מאצבעותיו של הנפטר, כדי שתוכל נשמתו לעזוב את הגוף. בשם פיתאגורס נמסרה מימרה האוסרת נשיאת ט״, כנראה כדי למנוע את כבילת נפש האדם. היו גם מקדשים ביוון וברומא שבהם אסור היה להיכנס בט׳. — תפקיד חשוב נודע לט׳ לקשירת קשר בר־קיימא בין בני־אדם. ט״ האירוסין והנישואין לא רק מסמלות את הקשר בין בני־הזוג, אלא יוצרות ומחזקות אותו. רבות הן האמונות התפלות הקשורות בט׳־הנישואין: הסרתה מן האצבע, מסירתה לאדם אחר, ובמיוחד נפילתה ארצה, סימנים רעים הם לגורל הנישואין, בגידתו של אחד מבני־הזוג מתגלית לשני ע״י שבירת טבעתו או דהיית ברקה. — נאהבים נהגו אף להחליף ביניהם ט״, גם מחוץ לנישואין, להבטחת הנאמנות ההדדית.

בהקשר זה יש להזכיר את הטקס השנתי שהיה נערך בוונציה, שבו היה הדוג׳ה משליך טבעת לים האדריאטי כדי לסמל ולחדש את הקשר האמיץ בין הים והרפובליקה. — יש גם בכוחה של הט׳ לקשור קשר בין בני־אדם וכוחות דמוניים; ולעומת זה עשוי כוח־העצירה של הט׳ לשמש הגנה מפני כוחות דמוניים, הרוצים לחדור מן החוץ אל גוף האדם במגמה להזיק; כך הופכת הט׳ לקמיע יעיל. כוח־המגן של הט׳ תלוי בחומר שממנו היא עשויה, וגם באבנים המשובצות בה. כוח מרתיע מיוחד נודע לברזל; ט״ עשויות ברזל ששימש כפרסת־סוס נחשבו כסגולות מצויינות לעין־הרע. כמגן מפני מחלות שונות היו נושאים ט״ עשויות מסמרות של ארונות־מתים. ט״ כקמיעות, שבהן חרותות נוסחות מגיות או תפילות, שכיחות עד היום הזה. באחדות מהן קבועות „אבני־הצב״ — לאמיתו של דבר שיניים של דג מאובן מסוג Lepidotus.

ט״ מיוחדות, יקרות־ערך ויקרות־המציאות, מעניקות לבעליהן שליטה על כוחות על־טבעיים. אגדות וסיפורי־עם (כגון רבים מסיפורי אלף לילה ולילה) מספרים על ט״ ששיפשופן גורם להופעת שד, הכפוף לרצונו של בעל הט׳ והממלא את שליחויותיו. יש באגדות ט״ המבטיחות נצחון לבעליהן, השומרות עליהם מסכנות, המאפשרות להם להגיע במהירות־הבזק למקומות מרוחקים, וכד׳. לפעמים קושרת האגדה את הסיפורים על ט״ מפורסמות בדמותם של אישים היסטוריים. האגדה היוונית, למשל, סיפרה על טבעתו של גיגס, מלך לידיה, שהיה בכוחה להפוך את בעלה לרואה־ואינו־נראה. האגדה העברית, ובעקבותיה האגדה הערבית, מרבות לספר על טבעתו של שלמה המלך, שעליה היה חקוק השם־המפורש. כשהשתלט אשמדאי (באגדה הערבית צח׳ר) על הט׳, הודח שלמה ממלכותו, והשד מלך במקומו; שלמה לא חזר למלכות אלא לאחר שהט׳ הגיעה שוב לידו (גיט׳ ס״ח). באחת האגדות מצא שלמה את הט׳ במעיו של דג, מאחר שהשד איבד אותה והיא נפלה לים. מוטיוו זה בא מן האגדה היוונית על ט׳ מפורסמת אחרת, זו של פוליקראטס שליט סאמוס: את הט׳ הזאת זרק פוליקראטס לים כדי לפייס את האלים, אבל היא הוחזרה לו במעיו של דג, כיוון שכבר נחרץ דינו למוות.

בכנסיה משתמשים האפיפיור, החשמנים וההגמונים בט״ מיוחדות בעת תפילה; ט״ אלה, שנהגו לשים אותן מעל לכפפות, מצטיינות בגדלן. הקדשת ההגמונים לתפקידם נעשית בצורת „ההסמכה ע״י מסירת ט׳ ומטה״. דומות להן ט״ הנקראות „ט״־אפיפיור״ ובהן סמלים של מלכים או אפיפיורים, אולם עשויות חומר זול; יתכן ששימשו בידי שליחי אותם השליטים כראיה לשליחותם. — ט״ שימשו גם לביטוי השקפות מדיניות, וכן לזכרון (היה נהוג לצוות „ט״־אבל״ לידידים).

השימוש בט׳ לנוי בלבד משקף, מתקופת הרנסאנס ואילך, את התנודות בין השאיפה לקישוט אישי ובין השאיפה לצנע ולפשטות. אחרי ריבוי השימוש בט״ במאה ה15, ושוב במאה ה19, ממעטים היום הגברים, בדרך־כלל, בנשיאת ט״, פרט לציון מעמד ולתפקידים כנסייתיים.

Ch. Edwards, *The History and Poetry of Finger-Rings*, 1855; W. Jones, *Finger-Ring Lore*, 1898[2]; F. H. Marshall, *Catalogue of the Finger Rings, Greek, Etruscan, and Roman* (Brit. Mus.), 1907; O. M. Dalton, *Catalogue of the Finger-Rings, Early Christian and Later* (Brit. Mus.),

1912; C. C. Oman, *Catalogue of Rings* (Victoria and Albert Museum), 1930; R. A. Higgins, *Greek and Roman Jewellery*, 1962.

מ. א. י. — מ. ו.

ט׳ ביהדות. במקרא נזכרת הט׳ כסמל השלטון: פרעה הסיר את טבעתו מעל ידו ומסר אותה ליוסף (ברא׳ מא, מב); בתמשיחים המצריים נמצאים תיאורים חזותיים של פעולה דומה, כגון הענקת ט־פרעה ע״י תות־ענח־אמון להֻוִי, משנה־המלך לארץ כוש. בני־ישראל בעת יציאתם ממצרים לקחו עמם ט״ ואח״כ נדבו אותן למשכן (שמ׳ לה, כב). ישעיהו מונה ט״ בין תכשיטי הנשים (ג, כא); גם הממצא בקברים מאשר, שלרוב המבוגרים בישראל היו ט״, עפ״ר מברונזה או מברזל (תמ׳: ע״ע גזר, לוח צבעוני). — בתלמוד (שבת ס׳, ע״א) מדובר על ט־גבר בעלת חותם וט־אשה ללא חותם. ביה״ב נהגו היהודים לערוך טקסי־כלולות תוך מתן ט״ גדולות מאד ובהן חרותה צורת בית והכתובת „מזל טוב״.

אע״פ שבמשנה ובתלמודים אנו מוצאים תמיד קידושי־כסף סתם, ללא הזכרת ט׳ דווקא, יש סבורים שקידושין בט׳ היו רווחים כבר אז בא״י, בהשפעת המנהג הרומי (ר׳ לעיל). מנהג זה נזכר לראשונה במפורש ב„חילוף מנהגים שבין אנשי מזרח ואנשי א״י״; נאמר בו ש„אנשי מזרח [= בבל] אין מקדשין בט׳ ובני א״י מקדשין בט׳״ (סי׳ כ״ה [מהד׳ לוין]). אולם כנוהג נפוץ נזכר העניין לראשונה בכתבי הגאונים (ר׳ פירוש על עזרא ונחמיה המיוחס לרס״ג, עמ׳ 30, תרמ״ב; אוצר הגאונים לקיד׳ ז׳, ע״א). נפוצותו של מנהג זה בימינו באה בעקבות הזכרתו בס׳ תיקוני הזהר (תיקון ה׳), שממנו עבר אל הרמ״א (אהע״ז כ״ז, ס״ק א׳), ומשם פשט בכל ישראל. ט־הקידושין חלקה וללא אבנים טובות מחמת הקושי לאמוד את שוויָן הכספי של האבנים, קושי המהווה פגם הלכתי.

אוצר חלוף מנהגים [מהד׳ ב. מ. לוין], 52–54, תש״ב; L. Ginzberg, *The Legends of the Jews*, II (s. v. Ashmedai = Asmodeus), 1946.

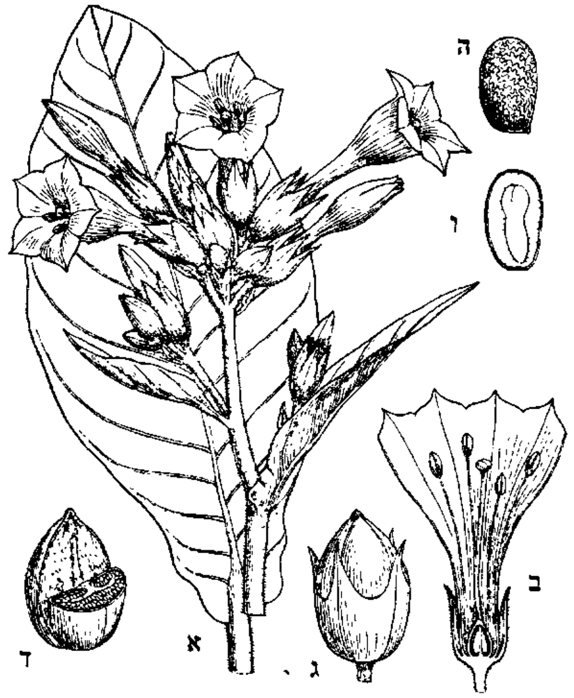
מ. א. י. — י. ת.

טַבְעֲתִיִּים, ע״ע תּוֹלָעִים טַבַּעְתִּיּוֹת.

טַבָּק (מאינדיאנית: טאבאגו, „מְקטרת״; Nicotiana), סוג צמחים ממשפחת הסולניים (ע״ע), הכולל כ60 מינים — ממוצא דרום־אמריקני (36 מינים), צפון־אמריקני (9 מינים) ואוסטראלי־אוקיאני (כ15 מינים); אחדים מהם הוכנסו כצמחי־תרבות לשטחים נרחבים בכל חלקי העולם. העלים המיובשים של כמה ממיני הט׳ משמשים לעישון, להרחה או ללעיסה. הט׳ הוא ממיצרכי־ההנאה הנפוצים ביותר ובעל חשיבות כלכלית ותרבותית גדולה.

צמח הט׳. המינים החשובים בסוג זה הם: 1) ט׳ אמיתי (N. tabacum); 2) ט׳ גס (N. rustica). הט׳, כגידול תרבותי, נחשב לצמח חד־שנתי, אך בתנאֵי־גידול נוחים הוא מסוגל להתקיים שנים אחדות.

(1) במין ט׳ אמיתי (ציורים 1, 2; וע״ע א״י, עמ׳ 851/2: תמ׳) נכללים מספר רב מאד של זנים, שהם צמחים שגָבהם בין 40 ל180 ס״מ. ברוּבּם הגבעול נושא 20—30 עלים תמימים, דמויי־ביצה ומחוּדדים בראשם, שאָרכם בין 5 ל75 ס״מ. ברוב הזנים העלה יושב (מחוסר פטוטרת), אך לכמה מהם עלה בעל פטוטרת. השורש הוא שיפודי במקורו, אולם הוא נשבר עם העתקת השתילים לשדה, ולכן



ציור 1. טבק אמיתי (N. tabacum)
א. עלה ופרחים; ב. פרח, חתך־אורך; ג. פרי; ד. פרי פתוח, חציו האחד חתוך לרוחב; ה. זרע; ו. זרע, חתך־אורך, ובו ניכר העובר

שרשים משניים דקים הם עיקר מערכת־השרשים של הט׳ בשדה. רובם מגיעים לעומק של 30—40 ס״מ בלבד, אך שרשים מועטים חודרים לעומק 90—120 ס״מ. התפרחת היא מכבּד. לפרח־הט׳ כותרת צינורית ארוכה, המסתיימת ב5 אונות דמויות־משולש. הכותרת עפ״ר ורודה, בזנים מועטים — אדומה או לבנה. ההפריה היא עצמית. הפרי הוא הֶלקט, המכיל בתוכו עד 2,500 זרעים זעירים; נמצא, שצמח יחיד מסוגל להניב, בתנאי־גידול נוחים, כ250,000 זרעים. הזרע מעוגל, צבעו חום־כהה, ומשקלו פחות מ0.1 מ״ג. הזרעים מכילים שמן, המהווה 30—42% ממשקלם.

(2) זני הט׳ הגס (N. rustica) גבהם 60—120 ס״מ. עליהם עבים, מעוגלים, ועפ״ר בעלי פטוטרת. כותרת הפרח קצרה יותר מב(1), אונותיה מעוגלות, וצבעה צהוב־חיוור או ירקרק. הזרעים גדולים פי־שלושה (בערך) מזרעי (1).

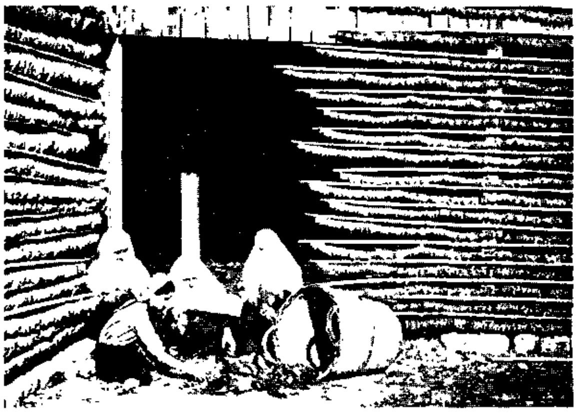
בשני המינים הללו מכוסה אֶפִּידֶרמיס־העלה בשׂערות בלוטיות, המפרישות חומר דביק; הניחוח המיוחד לט׳ בא בעיקרו מהפרשות אלו. המרכיב הספֶציפי של הט׳ הוא הניקוטין (ע״ע), הנוצר בשרשי הצמח ומצטבר בכל



ציור 2. מטע־טבק (ארגנטינה)

איבריו ובמיוחד בעלים; הוא מלווה נוֹרניקוֹטין וכמויות קטנות של אלקלוֹאידים אחרים, הקרובים לניקוֹטין. תכולת האלקאלוֹאידים ב(2) עפ״ר גבוהה יותר מאשר ב(1): בראשו־נים — עד 5—6% (בממוצע כ3%) של החומר היבש של העלה הטרי, באחרונים — עד 3—4% (בממוצע כ2%).

הט׳ לעישון ולהרחה בא מעליהם המיובשים של עלי צמחי־הט׳. מבחינים מספר סוגי־ט׳ לשימוש כחמרי־הנאה בצורות שונות ובאופנים שונים, ולכל אחד מהם תכונות־איכות מיוחדות לו, שבהן חשים המעשנים או המרי־חים. לשם פיתוח התכונות האפייניות לכל אחד מסוגים אלה מטפחים זנים שונים של הצמח ונוקטים שיטות שונות של ייבוש העלים. במהלך הייבוש חלים בעלה גם שינויים פיסיקאליים וכימיים בעקבות פעולות אנזימתיות. יחד עם סילוק רוב המים פוחת גם המשקל היבש במידה ניכרת



ציור 3. מיון עלי־הטבק המיובשים (תורכיה האירופית)

(15—25%) מחמת פירוק (הידרוליזה וחימצון) של חלק ממנו לחמרים גאזיים; צבע העלים הופך מירוק לצהוב עד חום־בהיר או חום־כהה; החומר מאבד את דביקותו ומפתח ריח אפייני. אחוז הניקוטין בסוגים השונים של הט׳ המיובש נע בין 1% ל5% — מלבד האלקאלואידים מכיל הט׳ חלבונים, חמרי גומי ושרף, תאית, חומצות אורגאניות (מאלית, ציטרית ועוד) ומלחי אשלגן, סידן ונתרן. כל סוג של ט׳ מותאם גם לתנאי קרקע ואקלים מסויימים, שלהם השפעה בולטת על איכות הט׳. שיטות־הגידול החקלאיות (כגון: הרווחים בין הצמחים, קיטום, דישון, שיטת האסיף) משפיעות גם הן באופן ניכר על איכות העלים, ולפיכך פותחו לכל סוג שיטות־גידול המיוחדות לו. — סוגי־הט׳ העיקריים המקובלים בעולם הם:

I. טיפוסים מן הט׳ האמיתי. (א) ט׳ מיובש־בהסקה או ט׳־וִרג׳יניה הוא הסוג המקובל ביותר לעישון. הוא גדל בעיקר באדמות החוליות או הבינוניות של דרום־מזרח אה״ב, בתנאי קיץ חם וגשום. לאחרונה מגדלים סוג זה גם בקאנאדה, בסין, ביאפאן, בהודו, בדרום־רודזיה, באיטליה ובארצות אחרות. הזנים המפיקים סוג זה גבוהים למדי ומניבים 15—20 עלים גדולים ודקים. ייבוש העלים נעשה במחסנים סגורים, המוסקים בתנורים מיוחדים באופן שהאש או העשן אינם באים במגע ישיר עם העלים. הטמפרטורה מועלה בהדרגה עד 80°, ותהליך הייבוש נמשך 5—6 ימים. העלה המיובש האפייני לסוג זה צבעו צהוב־בהיר, והוא עשיר בפחמימות, קל בעישון, ובעל ניחוח בולט ומיוחד. הוא משמש בעיקר לייצור סיגריות וט׳־למקטרת, ללא תערובת או בתערובת עם סוגי־ט׳ אחרים.

(ב) ט׳ מיובש־באש — הייבוש נעשה בסככות מיוחדות ומעל לאש פתוחה, והעשן הנספג בט׳ מקנה לו טעם וניחוח אפייניים. לזנים שמהם מופק סוג זה של ט׳ עלים כהים ורחבים, עשירים בשרף. שימושיו העיקריים לייצור ט׳־הרחה וט׳־לעיסה, ובמידה מועטת גם לעישון.

(ג) ט׳ בהיר מיובש־באוויר — בסוג זה נכללים כמה טיפוסים, שכולם מופקים ע״י ייבוש העלים בסככה מאווררת ובלתי־מוסקת; הייבוש נמשך כחודש, הכל לפי תנאי מזג־האוויר. (1) בֶּרלי (Burley) — טיפוס שמקורו צמח יחיד שנתגלה במקרה ב1864 בשדה באוהַיו, אה״ב. הצמח מכיל מעט כלורופיל ונראה צהבהב, ולאחר הייבוש הוא מצטיין בכושר־ספיגה רב לתמציות נותנות־טעם. שימושו העיקרי, בתערובת עם סוגי ט׳ אחרים, לייצור סיגריות וט׳־מקטרת. הוא גדל בעיקר באה״ב (קֶנטַקי, אוהיו, טֶנֶסי), ולאחרונה גם בכמה ארצות באירופה. (2) מֶרילנד (Mary-land) — טיפוס בעל עלים רחבים ודקים, המצטיין בכושר־בעירה מצויין ובניחוח ניטראלי. שימושו העיקרי בתערובת לייצור סיגריות. הוא גדל בעיקר באה״ב (מרילנד), וכן באיטליה ובספרד. (3) בגרמניה, באוסטריה, בהונגריה, בסלובאקיה, בפולניה וארצות אחרות נפוצים טיפוסים שונים של הט׳ הבהיר המיובש־באוויר, המשמשים בעיקר לייצור סיגריות באיכות בינונית.

(ד) ט׳ כהה מיובש־באוויר — בסוג זה נכללים כמה טיפוסי־ט׳, שדרך ייבושם דומה לזו של(ג), אלא שצבע העלים המיובשים שחור או חום־כהה. (1) הט׳ השחור של דרום־מערב אירופה גדל בעיקר בצרפת, בספרד ובבל־גיה ומשמש בעיקר לייצור סיגריות מהסוג המקובל בצרפת. (2) הט׳ הכהה של אה״ב משמש בעיקר ללעיסה ולהרחה, וכן ליצוא לצרכי עישון לארצות־אפריקה.

(ה) ט׳־סיגרים — סוג הכולל כמה טיפוסים המשמ־שים לייצור סיגרים. את הצמחים מגדלים באדמות פוריות למדי, בתנאי חום ולחות; הייבוש נערך בסככות מאווררות. העלים גדולים ורחבים, עניים בפחמימות ועשירים בחלבונים. מבחינים כאן 3 טיפוסים, לפי תפקידם בהכנת הסיגר: (1) למילוי הסיגר — העלים המהווים את החלק הפנימי של הסיגר, ומהם בא עיקר הניחוח; (2) לקישור הסיגר — עלים דקים, חזקים וגמישים, העוטפים את החלק הפנימי; (3) לעטיף הסיגר — עלים דקים, חלקים וגמישים, שצבעם חום־בהיר ללא פגמים, והם מהווים את המעטפת החיצונית של הסיגר; בכמה איזורים באה״ב (קוֹנֶטיקַט, פלורידה) מגדלים טיפוס זה תחת סככות מיוחדות שהן מצֵלות ושומרות על לחות גבוהה. גידול ט׳־לסיגרים נפוץ בקובה, בפורטו־ריקו, באה״ב, באינדונֶזיה, בפיליפינים ובכמה ארצות אירופיות. מפורסמים באיכותם ט׳ מילוי־הסיגר מקובה וט׳ עטיף־הסיגר מסומטרה.

(ו) ט׳ מזרחי או ארומאטי—גדל בעיקר בארצות הבאלקאן והמזרח הקרוב, בתנאים של אדמות הדריות שטחיות ודלות, וקיץ חם ויבש. ייבוש העלים נערך בשמש, ללא סככות־ייבוש מיוחדות, ונמשך 3—4 שבועות, הכל לפי תנאי מזג־האוויר. העלה המיובש קטן־יחסית, וצבעו חום־בהיר; הוא עשיר בסוכרים, דל בניקוטין, קל בעישון ובעל ניחוח עדין וטיפוסי. שימושו העיקרי לייצור סיגריות מזרחיות

וכתערובת לייצור סיגריות אחרות. בסוג זה נכללים גם זני „ט׳ חצי־מזרחי״, שעליהם גדולים יותר וניחוחם בולט פחות, אולם מבחינת גידולם וייבושם הם דומים לזנים המזרחיים; הם משמשים כתערובת לסיגריות מזרחיות ואחרות. באפריקה ובאסיה נפוצים טיפוסים אחרים של ט׳ בהיר או כהה, המיובשים בשמש.

II. טיפוסים מן הט׳ הגס. (ז) מאחורקה — ט׳ לסיגריות הגדל ברוסיה, באדמות פוריות, וייבושו באוויר. העלים כהים ועבים, עשירים בניקוטין; יש גם בהירים יותר, הידועים בשם „מאחורקה צהובה״.

(ח) תומבאק — ט׳ לעישון בנרגילות או לייצור ט׳־הרחה, שהוא נפוץ בכמה ארצות המזרח־הקרוב. גידולו באדמות פוריות, לעתים בתנאי שלחין, וייבושו בשמש. רוב הזנים לסוג זה של הט׳ הם מן הט׳ הגס, אך יש גם זני ט׳ אמיתי הנכללים בסוג זה.

שיטות גידול הט׳. אין אפשרות לזרוע את הט׳ באופן ישיר בשדה־גידולו בגלל זרעיו הקטנטנים. הזריעה מבוצעת במשתלה, בקרקע תחוחה, פוריה ומנוקזת, ובשטח גלוי לשמש. יש מחטאים את קרקע המשתלה לפני הזריעה — בקיטור או במתיל־ברומיד וכד׳ — לשם הדברת גורמי־מחלות וזרעי עשבי־בר. כמו־כן מיישרים את השטח ומזבלים אותו היטב. זורעים 0.2—0.5 ג׳ זרעים לכל מ״ר משתלה, כשהזרעים מעורבבים בחול או חומר אינרטי אחר לשם הקלת פיזורם. באיזורים קרים מכסים את המשתלה בחלונות־זכוכית או ביריעות פלאסטיות, ובאיזורים ממוזגים — בבד או בקוצים יבשים. הטיפולים במשתלה — השקאה, איוורור, עישוב, דישון. 6—10 שבועות לאחר השתילה, כשגובה הצמחים 10—15 ס״מ ולהם 4—6 עלים מפותחים, מוכנים הם להעתקה לשדה, לשתילה בקרקע שהוכשרה ע״י תיחוח והדברת העשבים שנבטו בה. דשן כימי ניתן בהתאם לתכונות הקרקע וסוג הט׳. לט׳ מזרחי, למשל, אין נותנים עפ״ר דשן כלל. דשן חנקני גורם ליצירת עלה עבה וכהה, עשיר בחלבון ובניקוטין, ועני בפחמימות. שיעור נמוך מאד של דשן חנקני ניתן לט׳ מסוג ורג׳יניה, שיעור בינוני — לט׳ מסוג הבהיר המיובש באוויר. אם חסר זרחן בקרקע, מחיש דשן זרחני את התפתחות צמח הט׳ ומגביר את יבול העלים. דשן אשלגני משפר עפ״ר את כושר־הבעירה של הט׳, ואילו ריבוי כלורידים (העלולים להינתן בדשן או במי־ההשקאה) מפחית באופן בולט את כושר־הבעירה.

השתילה מבוצעת ביד או במכונת־שתילה. רווחי השתילה נקבעים בהתאם לסוג־הט׳ ולתנאי־הגידול; שתילה צפופה מגדילה את יבול העלים, אך מפחיתה את העובי והגודל של העלה.

בכמה סוגי־ט׳ (ורג׳יניה, ברלי, מרילנד, ט׳־סיגרים, תומבאק) נוהגים לקטום את התפרחת מיד לאחר הופעתה, יחד עם החלק העליון של הגבעול. בעקבות הקיטום נעשים העלים העליונים גדולים ורחבים יותר, ויבול העלים הכללי רב יותר. אין נוהגים לקטום ט׳ מזרחי.

אסיף הט׳ נערך בשתי שיטות: (1) הצמח נאסף בשלמותו, ע״י קצירת הגבעול בבסיסו, ומיובש בשלמותו; הסרת העלים מהגבעול נעשית לאחר גמר הייבוש. שיטה זו מקובלת בסוגים (ב), (ג), (ד) וברוב הזנים של (ה), (ז), (ח). (2) העלים נקטפים ביד בהגיעם לשלב־הבשלה מתאים (כשצבעם ירוק־צהבהב), ומושחלים אח״כ על חוט או נקשרים למקל לשם ייבושם; יש לערוך מספר קטיפים כאלה במשך עונת־הגידול. שיטה זו מקובלת בסוגים (א), (ה3), (ו).

לאחר גמר הייבוש ממיינים את העלים בהתאם לסוגי־האיכות המקובלים ואורזים אותם בחבילות. אולם עדיין אין הט׳ מוכן לעישון לפני שחל בו תהליך תסיסה (פרמנטאציה). בתהליך זה נמשך הפירוק האיטי של כמה ממרכיבי הט׳, שהוא מביא לשיפור הצבע והניחוח ולמניעת גירוי בגרון או טעם מריר בזמן העישון. התסיסה חלה כשהט׳ מוחזק ארוז בחבילות מהודקות ומכיל שיעור של 15—20% של לחות. לפעמים מזרזים את התסיסה ע״י חימום קל של המחסנים עד 40—50°. התסיסה נמשכת מ½ שנה ועד 3 שנים, הכל לפי סוג הט׳. הגורמים הפועלים בפרמנטאציה — מהם אנזימים מן הט׳ עצמו, ומהם מיקרואורגאניזמים (פטריות, חידקים) מן החוץ, שלהם משמש הט׳ קרקע־מזון.

אחוז הניקוטין בחומר המוכן לעישון הוא: בסיגריות וסיגרים — 1.2—1.5%; בט׳־למקטרות — 1.5—3%; בט׳־ללעיסה — 2—5%.

מוצרי־לוואי. משיירי הט׳ ניתן להפיק ניקוטין, ששימושו העיקרי — ייצור אינסקטיצידים (ע״ע); ויש שמגדלים ט׳ (בעיקר זני הט׳ הגס, העשירים יותר בניקוטין) במיוחד למטרה זו.

השימוש באמצעי־חיטוי זה הוא מסוכן בגלל ארסיותו העזה של הניקוטין. מגע ממושך בעלי־ט׳ עשוי לגרום גם לעובדים בתעשיית הט׳ — ביחוד לנשים — מיחושים שונים („טבקוזה״), כגון חוסר־דם, הפרעות עצביות, כאב־ראש וכד׳. לשם הגנת העובדים הונהגו במדינות רבות חוקים מיוחדים להסדרת העבודה בתעשיה זו.

מזיקים ומחלות. חרקים רבים גורמים נזקים לט׳ באיזורים שונים. בתנאי א״י עשויים זחלי אגרוטיס (Agrotis) לכרסם את בסיס־הגבעול של שתילי־הט׳, ואילו עלי־הט׳ נתקפים לעיתים ע״י כנימת־האפרסק (Myzus persicae). נזק ניכר נגרם לעלי־ט׳ יבשים ומאוחסנים, וכן למוצרי־ט׳, ע״י נקושית־הט׳ (Lasioderma serricorne). כמה פטריות־קרקע (ממיני Fusarium, Sclerotium, Rhizoctonia) גורמות לרקבון־השורש ולנשירת־הנבטים במשתלות־הט׳. כשותית־הט׳ (Peronospora tabacina), הפוגעת בעלים, השמידה חלק גדול מיבול הט׳ באירופה ובישראל בשנות 1962/4. קמחון־הט׳ (Erysiphe cichoracearum) תוקף את העלים התחתונים של הט׳ לאחר שתילתו. ממחלות־וירוס ידועה ביותר מוזאיקת־הט׳ (ע״ע נגיפים), אך נזקה אינו רב בתנאי א״י. הצמחים הטפיליים כשות (Cuscuta) ועלקת (Orobanche) תוקפים את הט׳ — הראשון במשתלה והשני בתנאי־השדה.

א. מ.

מוצרי הט׳ וייצורם. (1) הסיגריות מהוות כ90% מצריכת הט׳. טעמן, התלוי בתערובת הט״, וצורתן החיצונית מושפעים ע״י הרגלים מקומיים ונתונים לשינויים אפנתיים. מבחינים 5 קבוצות עיקריות של סיגריות לפי טעמיהן.

מייצרים סיגריות בעלות חתך עגול או סגלגל בעביים ובארכים שונים. מבחינים בין סיגריות רגילות ובין סיגריות בעלות פיה. זו האחרונה משמשת לפעמים קישוט או חיזוק של קצה האחד של הסיגריה, ולפעמים היא צינורית־קרטון המכילה פילטר (מסנן) פרימיטיווי מצמר־גפן (צורה זו



ציור 4. מכונת־סיגריות (סכֵמה)

לוח 1

סוג הסיגריה	סוגי הט׳ ומוצאו	ארצות התפוצה
1. מזרחית	מזרחי־ארומאטי: באלקאן, תורכיה, איטליה, המזרח הקרוב	ארצות ים־תיכוניות, מרכז־אירופה, באלקאן, פולניה, בריה״מ. 88% של הצריכה בישראל
2. אנגלית או ורג׳יניה	זן Bright-Leaf: אה״ב, רודזיה, דרום־אפריקה, הודו	הקהיליה הבריטית, אירלנד, הולאנד, סקאנדינאוויה. 4% של הצריכה בישראל
3. אמריקנית	זן ברלי 20—25%, זן Bright-Leaf 50—60%, מזרחיים 20—25%	אה״ב
4. שחורה	זן ברלי: צרפת, בלגיה, צפון־מערב אפריקה, דרום־אמריקה	צרפת, בלגיה, ספרד, פורטוגאל, אמריקה המרכזית והדרומית
5. מעורבת ("blended")	דומה לאמריקנית, אבל תכולת הט׳ המזרחיים בו עד 40%	גרמניה, אוסטריה. 8% של הצריכה בישראל

מקובלת בעיקר בבריה״מ) או פילטר מתָאית או מאֲצֶטאט או מפחם פעיל. המיפעלים העיקריים לייצוּר פילטרים לסיגריות הם שוויציים, גרמניים ואמריקניים. צריכת הסיגריות בעלות פילטר הולכת וגדלה; בגרמניה ובשוויץ היא עברה על 80%, ובישראל מתקרבת צריכתן ל־60%.

תהליך־הייצור. נייר־הסיגריות מסוּפק לבתי־החרושת בסלילים. אָרכו של הסרט 6,000 מ׳, רָחבו 27—29 מ״מ, ומשקל הנייר 19—24 ג׳ למ״ר. הנייר מיוּצר מפסולת־אריגים עדינים או מפשתה, בעיקר בצרפת, באה״ב, בפינ־לאנד ובאיטליה.

בכל שלבי הייצור יש להקפיד על שמירת מידת־לחות גבוהה־יחסית — כ־16% — של הט׳; ט׳ יבש נעשה פריך ועשָׁנו מחניק, ואילו ט׳ לח מדי נוטה להתפחם. תחילה מסלקים את הצלעות מעלי־הט׳, ואח״כ מערבבים את העלים לתערו־בת המורכבת לפעמים מ־30 סוגי־ט׳ ומעלה. חיונית היא אחידוּת העירבוב. בייצור סיגריות אמריקניות עוברת התע־רובת תהליך של שְׁרִיָה בנוזל המכיל גליצֶרין, מֶלאסה, קומארון, סוּכר, מיצי־פירות ותמציות־צמחים. אח״כ מגישים את התערובת למכונת־חיתוך, וזו כובשת את העלים לעוגה ופורסת ממנה שכבות דקיקות בעֳבִי שווה, המפוֹרָרות אח״כ לסיבי ט׳. החיתוך נעשה בשיטת הגיליוטינה או בעזרת סכינים סובבות (ע״ע חִתוך, עמ׳ 240/1). הט׳ החָתוך מוּבל — במיתקן־תובלה פנֶוּמאטי או בארגזים — למכוּנת־הסיגריות. זו מורכבת ממְכַל־הזנה, ובו מסתובבים גלילי־„קיפוד״, המיישרים ומכוונים את סיבי הט׳ ומעבירים אותם בזרם רצוף ושווה לסרט־נע. מזה עוברים הסיבים לסרט־נע שני, המַקנה להם בעזרת תאי־תבנית שונים צורת חבל בעל צורת

התתך והעובי הדרושים. במקביל לחבל־הט׳ נע סרט־נייר; לאחר שעבר הסרט מיתקני־דפוס שונים, ותוך כדי שהוא נמרח בדבק על שפתו האחת הוא עוטף את חבל־הט׳, כשהתפר המקביל לאורך חבל־הט׳ מקבל גיהוץ חשמלי. אח״כ מקצצת סכין סיבובית את החבל לסיגריות. תפוקת מכונת־סיגריות חדישה (ציור 4) מגיעה ל־800,000 סיגריות במשמרת של 8 שעות. — לשם ייצור סיגריות־פילטר נערכות במכונה מיוחדת שתי סיגריות באותו קו, כשרווח השווה לאורך של שני פילטרים מפריד ביניהן. פילטר כפול מוכנס לרווח, וסרט של ציפוי דביק עוטף את שני קצות הסיגריות; מתקבלת סיגריה כפולה, שאותה חותכים באמצע. — סיגריות מזרחיות עוברות לפני האריזה תהליך של ייבוש, המוריד את לחותן ל־12—13%, מה שמבטיח את בעירתן הנכונה. שאר סוגי הסיגריות מועברים למכונות־אריזה, כשלחותם היא 15—16%. מכונות־האריזה החדישות כולן אוטומאטיות. תפקידי האריזה (עפ״ר 20 לחפיסה) הם שמירה על ריחניותן ומידת לחותן וגם הגנה מפני פגיעות אקלימיות. סוגי האריזות — זיווג של קרטון, נייר, רדידי אלומיניום וצֶלוֹפָן — תלויים במידה רבה בהרגלים מקומיים ובהשפעות האָפנה.

לוח 2

ייצור הסיגריות וצריכתן לגולגולת בארצות שונות ב־1962—1964

ארץ	יחידות (במיליארדים) 1962	1963	1964	צריכה לגולגולת (בממוצע שנתי)
אה״ב	498	508	498	2,620
איטליה	57.5	57.1	—	1,160
בלגיה	12.1	12.3	11.7	1,270
בריטניה	110	115	114	2,800
גרמניה המערבית	82.2	85.4	88.5	1,620
הודו	39.5	40.9	—	980
הולאנד	11.2	11.8	—	1,480
יוון	11.2	11.8	—	1,380
צרפת	45	46.3	—	1,070
שוויץ	13.4	13.8	—	2,600
ישראל	2.66	2.84	2.88	1,170

(2) סיגרים. הסיגר מורכב מ־3 חלקים: המילוי, העוטף ועלה־הכיסוי. המילוי נעטף בהידוּק בעלֶה שהוכן מראש, ומסביב לעוטף זה נכרך, בצורה לוּליינית, חצי־עלה נוסף, שנחתך לשם כך בדיוק רב. כמילוי עשויים לשמש עלי־ט׳ מסוגים פחותים ואף שבורים; העוטף צריך להיות עלה גמיש בעל איכות מעוּלה, ואילו עלה־הכיסוי נבחר מבין העלים המשובחים ביותר, שהם בעלי ריח טוב ואפר־שריפתם לבן. לעתים קרובות משתמשים בזני־ט׳ שונים לכל אחד משלושת חלקי הסיגר. הטובים שבעלי־הכיסוי באים מקוּבּה (האוואנה), מבּראזיל, מאינדונזיה ומקוֹנֶטיקַט שבאה״ב. את עלי הט׳ המגיעים לבית־החרושת מרטיבים, ומסירים

מהם את הצלעות. מגלגלים את הסיגרים על־גבי לוח, תוך שימוש בכלי־גזירה מועטים (מספריים, סכין וחותך בשביל שטח־ההדלקה). אח"כ מכניסים את הסיגרים בתבניות, וע"י כך משַווים להם את צורתם הסופית. לאחר עשייתם יש לאחסן את הסיגרים כמה שבועות להבשלתם קודם מכי־רתם. — בעוד שהסיגרים המשובחים נעשים אף בימינו בעבודת־יד, ניתן לעשות את כל הפעולות הכרוכות בייצורם גם במכונות; דבר זה מקובל ביחוד בייצור הסיגרים הקטנים — סיגַריליוֹת (cigarillos). אולם תפוקת המכונות לייצור סיגרים אינה עולה על 1,200 יחידות לשעה. — לאחרונה תרם רבות לתיעוש של ייצור הסיגרים והסיגריליות הזולים תהליך, הדומה לייצור רצוף של נייר: לפי שיטה זו הופכים ט' טחון מעורב בחומר־קישור לסרט בעל אחידות רבה של תכונות ומידות, מה שמאפשר את מיכונם של יתר שלבי הייצור.

אָפיו, חָזקו וטעמו של הסיגר נקבעים במידה מרובה ע"פ זן־הט' שממנו הוא עשוי, וכן ע"י קֻטרו, אָרכּו וצורתו.

פרט לסוגים הזולים, ארוזים הסיגרים בתיבות־עץ, עפ"ר 25 או 50 סיגרים לתיבה. לאחרונה נהוגה גם אריזה אינדיווידואלית בשפופרת מחומר פלאסטי שקוף או מאלו־מיניום.

(3) ט' ל מ ק ט ר ו ת. תהליך ייצורו דומה מאד בשלביו הראשונים לזה של סיגריות. השימוש בסוגי הט' השונים מגוון ביותר, וניתן לומר שאין זן שאינו כלול בתערובת זו או אחרת. מבחינת הצורה והאיכות מבדילים בין שלושה מינים עיקריים של ט' למקטרות: (א) תערובות Shag, Kruell — הט' נחתך כב(1). רוחב הסיב משתנה בין גבו־לות נרחבים. ברוב המקרים הוא עובר קליה, ולעתים קרובות אף שורים אותו ב־תמציות ריחניות. (ב) Plugs, Flakes — כובשים את התע־רובת בלחץ גבוה לעוגה; עצמת הלחץ ומשך פעולתו עשויים להשפיע על גוֹנו ואי־כותו של הט'. מחלקים את העוגה למקלות, והללו נח־תכים לסיבים או לפתיתים. (ג) Twist או ט' טווי — לאחר שבוררים את העלים הגדולים והמשובחים ביותר, משתמשים בשאר העלים ל־תערובת; טווים אותם לגולם, ובהמשך תהליך הטוויה כו־רכים את העלים הגדולים מסביב לגולם עד שנוצר גליל ארוך. את הגליל כובשים זמן ממושך תוך כדי חימום, לע־תים קרובות מורחים לפני הכבישה את השטח החיצון בשמן, כדי לשוות לו גון כהה יותר. לאחר שהט' נכבש כמה



ציור 5. מקטרות:
למעלה — מקטרת בירדמאיר
למטה — מקטרות אנגליות

שבועות והבשיל, נחתך הגליל לפרוסות עגולות.

חומר־האריזה צריך להוות מחיצה בלתי־חדירה לאוויר ול־אדים. לסוגים הזולים משמשים כאריזה שקיות נייר, אלומיניום או בדיל או פוליאֶתילֶן. הסוגים המשובחים ארוזים בקופסות פח־ברזל או אלומיניום, לפעמים בְּרִיק.

(4) ט' ל מ ק ט ר ת ־ מ י ם. כלי־עישון זה, שבו עשן־הט' מועבר דרך מים לצננו ולנקותו, מקובל בעיקר בהודו ובקדמת־אסיה. זן הט' המקובל לשימוש זה — ה„תומבאק" — הוא בעל ריח עז ומיוחד במינו. העלים נחתכים ברוחב של 10 מ"מ ב־קירוב. המעשן נוטל כ15—20 ג' מהם, מרטיב אותם היטב, סוחט את המים העודפים, גולל את העיסה לגלולה ושם אותם על ראש המקטרת; אח"כ הוא נותן על הט' גחלת ושואף בחזקה את העשן דרך המקטרת (ציור 6).



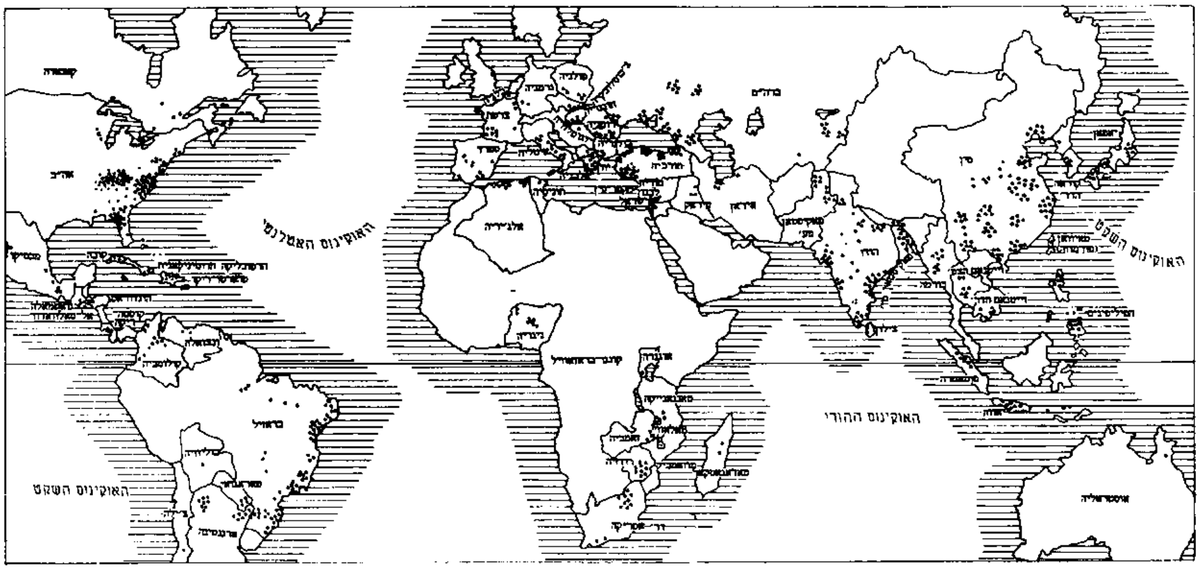
ציור 6. מקטרת־מים (נַרְגִילָה)

(5) ט' ־ ה ר ח ה. לייצור ט'־ההרחה משמשים סוגי־ט' בעלי תכולה רבה של שמנים אֶתריים. את העלים מרטי־בים ברוטב העשוי מיצי פירות או צמחים בתוספת מלחים שונים. לאחר תסיסה, שנמשכת חדשים, אבל ניתנת להחשה באטמוספירה, עובר הט' קליה, טחינה לאבקה דקה מאד וניפוי בנפות מחוררות עד ל30 נקבים לס"מ. את הפסולת הנשארת על הנפה מחזירים לתהליך הייצור. עתה מספיגים את אבקת־הט' בתמציות שונות, המשַווֹת לו מיני טעם וריח שונים. הרכבן ונוסחותיהן של אותן התמציות מיוחדים לכל בית־חרושת ונשמרים בסוד. הבשלת ט'־ההרחה נעשית בְּמְכָלִים.

מבחינים 2 סוגים עיקריים של ט'־הרחה: הלח — המכיל כ30% לחות והמשמש גם כט'־לעיסה; היבש — הנשאף שאיפה עמוקה דרך הנחיריים. ט'־ההרחה „השומני" (Schmalzer), המקובל בדרום־גרמניה, מכיל כמות גדולה של חמאה.

(6) ט' ־ ל ע י ס ה. השימוש בט'־לעיסה מקובל בקרב המועסקים במקומות־עבודה שבהם קיימת סכנת התלקחות, וכן בין ספנים, העובדים ברוח עזה, כששתי ידיהם צריכות להיות פנויות לעבודה.

ט'־הלעיסה עומד למכירה ב3 סוגים שונים: כשהוא טווי לגלילים (הסקאנדינאווי); כשהוא כבוש בלוחיות קטנות (האנגלי והאמריקני); כשהוא פרוס דק־דק. לפיכך שונים גם דרכי ייצורו. לתעשיית ט'־לעיסה משתמשים בסוגי־ט' כבדים מאד, שחורים ועשירים בניקוטין. לעתים קרובות



איזורי גידול הט׳ בעולם

מוסיפים להם תרכיז־ט׳, ובמידה מצומצמת — סוכר, מֶלאסה, סירופ ושוש, בעיקר בסוגים האנגליים והאמריקניים. העלים הקטנים יותר משמשים למילוי, ואילו השכבה העליונה והתחתונה (ובט׳ הטווי — השכבה החיצונה) עשויות עלים גדולים־יותר. ע״י כבישה חזקה של הלוחיות או הגלילים — לעתים קרובות תוך חימומם — משיגים גונים כהים של ט׳־לעיסה. — ט׳־הלעיסה הפרוך נעשה בדומה לט׳־המקטרות, ויש מינים המשמשים לשתי המטרות כאחת.

כמות הניקוטין הנספגת ע״י הגוף אגב לעיסת הט׳ עולה על זו שבשאר כל דרכי השימוש בט׳ — בעיקר בשל המסת הניקוטין ע״י הרוק.

משק הטבק בעולם. ב1962/3 היו שטחי מטעי־הט׳ בעולם, לפי אומדן, 34.6 מיליון דונם, והייצור העולמי הגיע ל3.9 מיליון טון עלים מיובשים. קצב־הגידול של יבולי־הט׳ עולה על זה של ריבוי האוכלוסיה. השטחים והייצור באיזורי־העולם ניתנים בלוחות 3, 4, 5 (מפות: ע״ע אמריקה הדרומית, עמ׳ 282; אסיה, עמ׳ 908; אפריקה, עמ׳ 324; אה״ב, עמ׳ 63/4, 74; בולגריה, עמ׳ 783/4).

לוח 3

	ייצור ט׳ (1,000 טון עלים מיובשים) 1960/1	1961/2	1962/3	שטחי־גידול (1,000 דונם) 1962/3
אוסטראליה ואוקיאניה	18	17	18	150
אירופה (בלי בריה״מ)	415	350	445	4,750
אפריקה	205	195	190	2,950
אמריקה	1,415	1,475	1,540*	10,350
המזרח הקרוב	110	110	117	1,450
אסיה הדרומית והמזרחית (בלי סין)	880	870	935	10,550
בריה״מ	177	173	170	1,200*
סין	350*	350*	400*	3,200*
ס״ה	3,570	3,540	3,815	34,600

* אומדן

לוח 4

ייצור ט׳ לפי הארצות (1,000 טון)

	1960/1	1961/2	1962/3	1963/4
אה״ב	882	935	1,047	1,060
איטליה	79	25	46	65
אפריקה הדרומית	26	23	27	?
ארגנטינה	48	42	39	49
בולגריה	62	56	100	105
בורמה	49	46	47	44
בראזיל	161	167	?	164
גרמניה המערבית	11	9	8	10
הודו	285	312	344	367
הונגריה	18	17	19	?
יאפאן	121	126	139	157
יוגוסלאוויה	28	18	?	46
יוון	61	74	92	117
מכסיקו	73	74	70	?
ספרד	30	36	30	35
פאקיסטאן	89	86	102	108
פולניה	41	46	44	48
פיליפינים	60	70	72	66
צרפת	49	34	41	46
קאנאדה	97	95	88	91
קובה	52	47	?	48
רודזיה	119	115	110	123
רומניה	15	18	26	?
תאילנד	74	47	55	?
תורכיה	135	102	84	132

לוח 5

ייצור ט׳, לפי סוגים, ב1962/63

סוג	כמות הייצור (1,000 טון עלים מיובשים)
ורג׳יניה	1,462
מיובש־באש	60
ברלי	371
סוגים אחרים של בהיר מיובש־באוויר	40
כהה מיובש־באוויר וט׳־סיגרים	778
מזרחי	479
סוגים אחרים של מיובש־בשמש	727

י י צ ו ר מ ו צ ר י ה ט׳. למעלה מ־90% מממוצע של יבול הט׳ משמש לייצור סיגריות. שיעור זה קטן יותר לגבי הארצות הסקאנדינאוויות, הולאנד ובלגיה, שבהן גדולה יותר צריכת הסיגרים. עד ל־1963 היה ייצור הסיגריות בתהליך עליה; לאחר פירסום הדוח״ות על הנזק שהסיגריות עשויות לגרום לבריאות, ניכרת ירידה קלה בייצור הסיגריות ועליה בביקוש לסיגרים, לסיגריליות ולט׳־למקטרת.

לט׳ חשיבות רבה ב מ ס ח ר ה ע ו ל מ י. ערך היצוא של ט׳ ומוצריו הגיע ב־1962 ל־1,123 מיליון דולר (אה״ב — 493, ארצות אמריקה האחרות — 69, אירופה — 247, אסיה — 190, אפריקה — 122, אוסטראליה־אוקיאניה — 2). היקף הייצוא העולמי באותה שנה היה כ־850,000 טון; היצואנים הראשיים — אה״ב (כ־210,000 טון), רודזיה־מאלאווי (כ־100,000 טון), תורכיה, בולגריה, יוון. ארצות־היבוא הראשיות הן גרמניה ובריטניה.

מר. ג.

ג י ד ו ל ה ט׳ ב א ״ י ו ב י ש ר א ל. תחילת גידול הט׳ בא״י בתקופת השלטון התורכי היתה מצומצמת. הרחבה ניכרת של שטחי הגידול חלה בתקופת המאנדאט הבריטי. גידלו את הט׳ בעיקר החקלאים הערבים באיזורי־ההר. נערכו נסיונות אחדים לגדל ט׳ ביישובים העבריים, לראשונה ב־1896—1899 במושבות שבחסות הבארון רוטשילד, אך הגידול נפסק מסיבות כלכליות וחקלאיות. לאחר קום מדינת ישראל הוחל בגידול ט׳ בהתיישבות העברית החדשה בחבל־ההר.

הסוג המקובל בארץ הוא הט׳ המזרחי. לרוב הזנים הנפרצים עלים גדולים יחסית וניחוח מועט, אך לאחרונה הוכנסו ארצה כמה זנים משובחים שניחוחם רב יותר. איזורי הגידול העיקריים הם: הגליל, ובמידה פחותה יותר — הכרמל, עמק־עירון (תמ׳: ע״ע א״י, עמ׳ 851/2) וחבל־עדולם; עיקרו של גידול זה עדיין נתון בידי ערבים. ט׳ מהטיב המעולה ביותר מתקבל באדמות מדרוניות ובאיזורים שגבהם יותר מ־300 מ׳ מעל פני הים.

מועד זריעת המשתלה בא״י הוא בינואר־פברואר, ומועד השתילה — מסוף מארס עד תחילת מאי. תחילת הקטיף — 40—60 יום לאחר השתילה; נערכים 4—8 קטיפים במשך תקופה של חדשיים בערך. הגידול הוא בתנאי־בעל ומצריך עבודת־ידיים מרובה — כ־20 ימי־עבודה לדונם. היבול הממוצע בארץ הוא כ־50 ק״ג עלים מיובשים לדונם.

ניסויים להכנסת גידול ט׳־ורג׳יניה לישראל נערכו ב־1950—1952. בתנאי הארץ יש צורך להשקות סוג זה (ב־300 מ״ק לדונם בערך), ולפיכך אינו מצליח כאן אלא בשטחים מצומצמים, שבהם מכילים מי־ההשקאה שיעור נמוך של כלורידים.

בקנה־מידה מצומצם מגדלים בישראל גם תומבאק, המשמש לעישון בנרגילות ולייצור ט׳־הרחה. מגדלים סוג זה בעיקר בעמק־עירון, באדמות פוריות ובתנאי השקאה.

לוח 6

י ב ו ל י ־ ה ט׳ ב י ש ר א ל

שנה	טונות
1949	600
1954	3,050
1959	2,400
1962	2,235
1963	175
1964	800

בימי המאנדאט היה היבול השנתי בין 1,000 ל־1,300 טון. ב־1949 פחת היבול בעקבות המאורעות המדיניים, ואח״כ נתייצב בגבולות 2,500—3,000 טון. ב־1963 הושמד היבול כמעט כולו בגלל מחלת כשותית־הט׳ (ר׳ לעיל, עמ׳ 310), ואף ב־1964 נפגע ייצור הט׳ במחלה זו.

לוח 7

ת פ ו ק ת מ ו צ ר י ־ ט׳ ב י ש ר א ל (בטונות)

סוג	1961	1962	1963	1964
סיגריות	ר׳ לוח 2 (עמ׳ 312)			
סיגרים	7.5	9.6	11.6	18.1
ט׳־למקטרות	13.8	17.8	18.4	24.5
ט׳ למקטרת־מים	31.5	32.8	39.5	44.5
ט׳־הרחה	38.5	40.5	41.5	43.0
ט׳־לעיסה	אינו מיוצר בישראל			

א. מ.

ה ע י ש ו ן. עישון הט׳ הוא בעירה חלקית של החומר תוך פירוליזה (זיקוק יבש [ע״ע זקוק, עמ׳ 941]) של חלק ממרכיביו, המתפרקים לחמרים נדיפים, ויצירת נוזלים ואפר; הטיפות והגרגירים המיקרוסקופיים יוצרים אירוסול (ע״ע) בזרם האדים העולים מן הבעירה („עשן הט׳״). עשן זה נכנס בחלקו לחלל־הפה ולחלל־האף של המעשן ומגיע אף לחלל הקנה והריאות. העשן מכיל עוד כמויות ניכרות של ניקוטין שלא התפרק, וכן את חמרי־פירוקו: „בסיסים פירידיניים״ (פירידין, פיקולין, קולידין) (כ־1 mg %) ופירוליים, שהם עיקר גורמי הריח הרע, חמרי־זפת, אמוניה (3—5 mg %), מימן ציאני, קצת חומצת־חומץ, חומצת־חמאה, פנול ופירוקאטכול, אלדהידים וקטונים, וכן פחמן דו־חמצני, פחמן חד־חמצני ומתאנול (עד 3%), פחמימנים ומימן גפריתי. עשן הסיגריה הוא חומצי, עשן הסיגר — אלקאלי; הניקוטין שבראשון נספג בגוף ביתר קלות מזה שבשני. כמות הניקוטין המופקת מסיגריה אחת היא כ־5—10 מ״ג; נמצא, שהמעשן בקביעות מפיק תוך שעות מעטות הרבה יותר מאשר המנה הממיתה של האלקאלואיד. אעפ״כ אין תופעות הרעלת־ניקוטין החריפה (ע״ע ניקוטין) מצויות בין המעשנים, משום שהניקוטין נקלט במנות קטנות, הנהרסות במהרה באורגאניזם ואינן יוצרות ריכוז גבוה של הרעל.

העישון גורם לרגילים בו הנאה, שיסודותיה מיעוטם פיסיולוגיים ורובם פסיכולוגיים. הנאה זו נגרמת ע״י פעולת הניקוטין (במנות זעירות) וחמרי הריח והטעם שבעשן וע״י מכלול הגירויים האופטיים, התרמיים והמישושיים הכרוכים בהעלאת העשן ובקליטתו; לפי הרגשת המעשנים היא מסייעת להם להתעודד — מזה, ולהתגבר על אי־שקט נפשי ולהגיע למרגוע — מזה. העישון הוא נוהג חברתי נפוץ; צעירים נתפסים להרגל זה, משום שהוא מוחזק סימן של גברות, ובדור האחרון התחיל להיות נפוץ גם בין נשים — כביטוי לאמאנציפאציה החברתית של האשה. על מידת התפשטות העישון — שהיא, כנראה, עדיין הולכת וגדלה (אולם ר׳ להלן, עמ׳ 319/20) — מעידים מימצאים סטאטיסטיים, פרי סקרים שנערכו ע״י מוסדות־מחקר או קבוצות־חוקרים במקומות שונים בשנים האחרונות (לוח 8).

צריכת הסיגריות באה״ב הגיעה ב־1959 ל־450 מיליארד, ב־1960 — ל־475 מיליארד, ב־1961 — ל־490 מיליארד, ב־1962 — ל־498 מיליארד, ב־1963 — ל־508 מיליארד.

לוח 8

ארץ או עיר	שנה	% המעשנים באוכלוסיה	
		גברים	נשים
ישראל	1958	53	14
שוויץ	1957	65	25
קופנהאגן	1953	91	63
אה"ב	1958	59	31
בריטניה	1956	66	42
אדינבורו	1958	74	37

השימוש התדיר בט' לעישון יוצר התרגלות, אך אינו יוצר התמכרות (ע"ע, עמ' 676). אמנם, בדרך־כלל, משנתפס אדם להרגל העישון, הרי זה מתחבב עליו, והוא נמשך אחריו כל ימי חייו. אולם השגת הנאת העישון אינה נהפכת לתביעה שסיפוקה נעשה צורך גופני או נפשי ממש ושאינה ניתנת לריסון. הוכח, שהמעשן הוותיק יכול — אם ירצה, או אם יצטרך, או אם יידרש לכך — להיגמל מהרגל זה בכוחות עצמו, בלי שיתעוררו בו מיחושי־היגזרות ניכרים; אולם רק מעטים מן המעשנים נוקטים צעד זה.

אע"פ שאין בעישון כדי גרימת הרעלת־ניקוטין חריפה (ר' לעיל), עשוי העישון התדיר לגרום לאנשים רגישים נזקים, שיש בהם מסימני ההשפעה הפארמאקולוגית של הניקוטין, ואולי גם של מרכיבים מזיקים אחרים שבט'. „הרעלת־ט'" מתבטאת בעיקר בהפרעות בתיפקודי מחזור־הדם (אי־סדירות הדופק, עליית לחץ־הדם, חיוורון) וכלי־העיכול (המרצת הפריסטאלטיקה, בחילה והקאה, דלקת רירית־הקיבה), לפעמים גם בליקוי־ראיה; כמו־כן לוקים מעשנים רבים בגירוי מתמיד בלוע, בגרון ובסימפונות ובצרי־דות. אולם לחשש הנפוץ — שהעישון הוא מן הגורמים הישירים לטרשת־העורקים ולכיב־הקיבה, לא נמצאה הוכחה. לעומת זה אין ספק, שבאדם שמערכת כלי־דמו או רירית־קיבתו כבר לקו (מכל סיבה שהיא), עשוי העישון לגרום להחמרת מצבו; לפיכך חולי־לב או חולי־כיב אסורים בעישון.

אולם הבעיה החמורה ביותר, מבחינת בריאות הציבור, הכרוכה בעישון היא הקשר בין נוהג זה ובין סרטן־הריאה. משנות ה30 (בערך) ואילך חלה ברוב חלקי־העולם עליה תלולה בשכיחות מקרי־סרטן אלה, ושיעור תחלואה זו (והמיתות שבעקבותיה) גדל פי 5—6 (ע"ע סרטן); עליה זו מקבילה, בדרך־כלל, להתפשטות הרגלי העישון באוכלוסיה. גם בין הנשים, שלגביהן היה סרטן־הריאה לפנים מחלה נדירה מאד, גדלה שכיחותו בדור האחרון ביותר, משהתחילו הנשים בהמוניהן לעשן. סקרים המוניים שנערכו ע"י גופים רפואיים מוסמכים גילו קורלאציה סטאטיסטית ברורה בין סרטן־הריאה ובין העישון: המחלה נדירה גם היום בין בני־אדם שלא עישנו מימיהם; שיעור התמותה גדל בקבוצות גברים ונשים מעשנים, ושיעור העליה מקביל לעצמת העי־שון — ז"א למספר הסיגריות שהמעשנים צורכים ביממה. תופעות אלו אינן מצויות — או מצויות במידה מצומצמת בלבד — בין מעשני סיגרים ומקטרת. מחקרים כימיים חדישים גילו את מציאותם של פחמימנים קארצינוגניים בעשן הסיגריות, אך לא בעשנם של סיגרים ומקטרות — ומכאן חיזוק נוסף לסברה, שהקורלאציה הסטאטיסטית בין סרטן־הריאות ובין עישון הסיגריות אינה מקרה אלא מבטאת קשר סיבתי. אולם עדיין לא הוכח באורח ניסויי ישיר, שיש בחמרים קארצינוגניים אלה — בתנאי הופעתם ובריכוזיהם בעשן הט' — כדי גרימת סרטן באדם. — פירסומן של תוצאות סקרים אלה, בשנים הראשונות של עשור ה60, ואזהרותיהם של השלטונות הרפואיים בעקבות פירסומים אלה לא גרמו אלא לצימצום מועט — וחולף — בהרגל עישון הסיגריות; רק אחוז קטן מאד של המעשנים הפסיקו לעשן — וגם אלה רובם רק זמנית; מעשנים מעטים עברו מן השימוש בסיגריות לשימוש בסיגרים ובמקטרת, הנראים מסוכנים פחות.

העישון, הכלכלה הלאומית והמדינית. העישון נעשה הבסיס לתעשיית־הט' — במדינות רבות אחד מענפי המשק החשובים, הן מבחינת ההון המושקע בו והן מבחינת המועסקים בו. כמו־כן נעשתה המכירה הקמעונית של סיגריות ומוצרי־ט' אחרים — בחנויות מיוחדות לכך או בחנויות־מכולת, בתי־קפה ומקומות ממכר משקאות — ענף חשוב של החנוונות והרוכלות. עסקי תעשיית־הט' באה"ב מגיעים ל8 מיליארד דולאר לשנה; גידול הט' מפרנס כ¾ מיליון משקים אמריקניים, ובייצור מוצרי־ט' ובהפצתם מועסקים כ6 מיליון עובדים. בארצות רבות נעשה הט' מקור־הכנסה חשוב במסגרת תקציב־המדינה. הבלו על מוצרי־ט' הוא עפ"ר הגבוה ביותר בין ההטלים על צרכי־הנאה; לעיתים הוא מהווה את רובו (עד כדי 75% ולמעלה מזה) של מחיר מוצרים אלה בשוק, וההכנסה ממנו היא הסעיף הראשי בתקציב ההכנסות ממיסי־צריכה. — במדינת־ישראל היו הכנסות הבלו מט' ב1963/4 — 52.2 מיליון ל"י וב1964/5 54.3 מיליון ל"י.

האינטרסים הכלכליים והפיסקאליים הקשורים בעישון מעכבים פעילות ציבורית והסברתית המכוונת נגד הרגל העישון או נקיטת אמצעים ממלכתיים לבלימתו משום הסי־כון שבו.

ו. ז. — י. ל.

היסטוריה. קטורת שמשריפת בשמים — עלים, ענפים ושרפים ריחניים — כבר היתה ידועה כמעשה פולחני בבבל ובמצרים מתחילת האלף ה3 לפסה"נ; ציורים המתארים כהנים „מעשנים" נמצאו בקברי מלכי־מצרים. היפוקראטס, ואח"כ פליניוס, ממליצים על שאיפת עשן כאמצעי־ריפוי למחלות שונות. הרודוטוס, פלוטארכוס והיסטוריונים עתיקים אחרים מספרים על מנהגם של בני־קדם לשרוף זרעי־פשתן, פרג ואזוביון, שעשנם נוסך בנושמיו שכרון וטירוף־חושים. אולם הט' ושימושו לעישון לא היו ידועים בעולם הישן לפני גילוי אמריקה.

בקרב ילידי אמריקה הצפונית והתיכונה היו הט' ושריפת עליו ושאיפת עשנם מוכרים כבר הרבה מאות־שנים לפני בוא הספרדים, כנראה מן המאה ה3 לפסה"נ ואילך (ציור 7). גם כאן היה שימוש זה קשור תחילה בטקסים פולחניים; מאוחר יותר נעשה העישון למנהג כללי. האינדיאנים שאותם פגשו הספרדים לראשונה היו שואפים עשן ט' דרך צינורות דמויי־מזלג או מקטרות או עישנו עלי־ט' כרוכים בעלי דקלים או תירס; הצינורות, ששני פתחיהם הוכנסו לנחיריים, נקראו בפי הילידים בשם טאבאגו — ומכאן השם ט'. ההיסטוריון ארנאנדס דה אובידו והנזיר רומאנו פאנה, שנלוו לקונקיסטאדורים, תיארו בפרוטרוט את הצמח ואת דרכי העישון של הילידים.

זרעי הט' ועליו הובאו ע"י הקונקיסטאדורים לליסבון באמצע המאה ה16. בתחילה גידלוהו כצמח־נוי וייחסו לו



ציור 7. ראש־שבט מעשן
(תבליט מן המאה ה3—4 [בקירוב] במקדש־מאיה בצ'יאפאס, מכסיקו)

תכונות של ריפוי; השתמשו בו למרפא בצורות שונות (עלים, אבקה, נזיד) לכל המחלות החיצוניות והפנימיות כמעט. ז'אן ניקו (Jean Nicot), שגריר צרפת בליסבון, שלח ב1560 עלים וזרעים של ט' למלכה קתרינה די מֶדיצ'י; על שמו נקרא הצמח במינוח הבוטני־המדעי Nicotiana, והאל־קאלואיד שהוא מכיל — ניקוטין. באותה תקופה נפוץ המנהג של הרחת הט' בחצרות ובחוגי האצולה שבספרד, פורטוגל וצרפת, ואח"כ פשט בחוגים רחבים של האוכלוסיה (ציור 8). בסוף אותה המאה הביאו ספנים וחיילים את מנהג עישון המקטרות לאנגליה וכמעט לכל הנמלים בעולם. את העלים הראשונים לצורך זה הביאו לאנגליה הוקינז ודריק; ע"י וולטר רֶלי ואישים רמי־מעלה אחרים הונהג העישון בחוגי האצולה בארץ זו. בעקבות מלחמת 30 השנה נפוץ עישון המקטרות באמצעות החיילים השכירים ברחבי אירופה המרכזית.

עם התפשטות מנהג העישון קמו לו מתנגדים. כבר בראשית המאה ה17 נתעוררו לראשונה הספקות לגבי כוח־הריפוי של הט'. ב1604 פירסם ג'ימז I מלך־אנגליה כתב־פולמוס, Counterblast to Tobacco („הֶדֶף נגדי לט'"), שבו תקף את העישון כמנהג מגונה, פראי ולא־נוצרי. על־אף התנגדות זו מצד המלך ועל־אף הבלו הגבוה שהוטל על הט', הלך העישון והתפשט. בינתיים הוחדר הרגל העישון לכל ארצות העולם ע"י סוחרים וספנים פורטוגזים, אנגלים והולאנדים, אע"פ שבכל מקום נלחמו בו בדרכים שונות: ברוסיה הוגלו העוברים על איסור העישון לסיביר; בתורכיה הובלו ברחובות כשהם רכובים על חמורים והמקטרות נעוצות בחטמיהם; כמה מראשי הכמורה הנוצרית הוציאו צווים בגנותו של „המנהג הרע" הזה. אולם כל האמצעים והצווים לא היה בכוחם לעצור את ההתפתחות הזאת, ולאחר שהכירו השלטונות בערכן של ההכנסות העשויות לצמוח מהטלת בלו על הט', נחלשה המלחמה בעישון. בתקופה זו נתפשט המנהג להריח ט' ביחוד בכל חצרות־השליטים ובחוגי השל־טון.

במאה ה18 נתמעט העישון בדרך־כלל. אולם בסוף המאה נכנס לאפנה הסיגר — ט' חתוך עטוף עלי־ט', ותאוות העישון נתעוררה מחדש, ואף גברה. באמצע המאה ה19 הופיעה הסיגריה — ט' חתוך עטוף נייר —, שבגלל נוחות־שימושה היתה מותאמת יותר לקצב החיים המודר־ניים. בעקבות מלחמת־קְרים הפך עישון הסיגריות למנהג כללי בצבאות, ומלחמות־העולם של המאה ה20 הוסיפו להגביר אותו בכל שכבות האוכלוסיה; ייצור הסיגריות היה לתעשיה גדולה, וההכנסה ממנו וממכירת הסיגריות היו לענף גדול בכלכלה הלאומית ובתקציבי המדינות.

מר. ג.

העישון ביהדות. עישון הט' (בלשון המקורות: „שתית הטוטון", מתורכ' tütün içmek) היה נפוץ בין היהודים בכל מקום, והללו אף החזיקו בידם את רוב זכויות המסחר בט', שנקנו בכסף מלא מאת השלטונות, ביחוד באיטליה ובארצות־המזרח. העישון עורר בעקבותיו מספר שאלות הלכתיות, שנידונו בהרחבה בספרות השו"ת. לדעת הפוסקים אין העישון טעון ברכה, לא בתחילתו ולא בסופו, כיוון שהמעשן הריהו כ„טועם ופולט"; ביו"ט התירו רוב הפוסקים את העישון שהוא בבחינת צורך „אוכל השווה לכל נפש", ומתוך כך יש מן הפוסקים שאסרוהו — וגם את הרחת אבקת הט' — בימות צום, ובפרט בצום ט' באב, שנגזרו בו 5 עינויים; אולם למעשה הותר העישון בתענית. שאלות אחרות נתעוררו בעניין הרחת ט' בביהכ"נ בשעת התפילה שהיא מפריעה את הכוונה, וכן דנו הפוסקים בדין הסיגריות בפסח, שהן מדובקות בחמץ.

בין החסידים רווח השימוש בט' בשתי צורותיו: עישון והרחה. האדמו"רים היו מעשנים מקטרת, שנקראה לולקי־ציבוק (פרס' lulaka, גליל קטן — בית־קיבול לט'; תורכ' çibuk — צינור דק). הציבוק היה ארוך, ולעתים הגיע עד לרצפה כמעט. בשבתות ובתפילת החול היו מריחים ט' מתוך קופסה מיוחדת. מקור „מתנגדי" מראשית המאה ה19 מתאונן: „כל היום בלולקי וציבאק, ובשעת התפילה מלוא חפניו ט'". על הבעש"ט נאמר, שבמוצאי־שבת היה רגיל לשכב ולנוח, ובעת שעישן הלולקי היה מספר לתלמידיו מה ש„ראה" בשבת (שבחי הבעש"ט). שלמה מימון (ע"ע)



ציור 8. A votre santé („לבריאות"!)
(מיתווה־קאריקאטורה של א. דומיֶה)

הצעיר ראה את המגיד ר׳ דוב־בר מחזיק בשבת קופת־ט׳ לבנה, כצבע בגדיו בשבת. העישון היה נפוץ בעיקר בחצרות הצדיקים שניהלו חיי רווחה ומותרות; לימים הפכו העישון וההרחה למעין פולחן. מסורת מאוחרת מספרת על הבעש״ט, שבעת שביקש „לילך לעולמות העליונים, הי׳ שואב טאבאקי״; בשם תלמידי הבעש״ט נמסר ש„יש ניצוצין דקין אשר אי אפשר להעלות אותם ע״י אכילה, וע״י ריח מעלים אותן״. אולם היו גם צדיקים שהסתייגו מן העישון מטעמים של ביזבוז ומשום חשש ליוהרה, ובמיוחד התנגדו שיעשנו הצעירים.

המתנגדים גינו את הצדיקים על נהגי העישון וההרחה, והמשכילים ציירו בלעג את פולחן העישון החסידי.

י. ת. — א. ר.

ז. כרמי, ענף הט׳, תשכ״א; י. פלטי – ד. נבו, מחלות בגידור לי תעשייה, 95–107, תשכ״א; צ. אבידב, מזיקי־צמחים בישראל, תשכ״א; ת. גרושקה, על הקשר בין סרטן־הריאה ובין עישון סיגריות (דפים רפואיים, כ״א, חוב׳ ה׳), תשכ״ב; סימפוסיון על בעיות העישון (הרפואה, ס״א, חוב׳ י׳), תשכ״ב; י. רקובר, הרגלי עישון וסרטן־הריאה בישראל, הרפואה, ס״ח, חוב׳ ד׳), תשכ״ה; W. A. Penn (ed.), *History of Tobacco*, 1901; J. Wolf (ed.), *Der Tabak u. d. Tabakfabrikate*, 1922; E. B. Philips, *Der türkische Tabak*, 1926; F. C. conte Corti, *Die trockene Trunkenheit*, 1930; H. Brückner, *Die Biochemie d. Tabaks*, 1936; F. Lickint, *Tabak u. Organismus*, 1939; C. E. Gage, *American Tobacco Types, Uses and Markets*, 1942[2]; W. G. Frankenburg, *Chemical Changes in the Harvested Tobacco Leaf*, I, II (Adv. in Enzymol., VI, X), 1946, 1950; N. M. Tilley, *Bright-Tobacco Industry*, 1948; A. Chevalier – H. F. Emmanuel, *Le tabac*, 1948[2]; J. C. Robert, *The Story of Tobacco in America*, 1949; K. Beltchev, *Der Tabak in Bulgarien*, 1950; W. W. Garner, *The Production of Tobacco*, 1951[2]; J. E. Brooks, *The Mighty Leaf*, 1952; **А. А. Шмук, Химия и технология табака (Труды, 3)**, 1953; T. H. Goodspeed, *The Genus Nicotiana* (Chron. Bot., XVI), 1954; K. Pohlisch, *T.: Betrachtungen üb. Genuss- u. Rauschpharmaka*, 1954; A. Dunhill, *The Gentle Art of Smoking*, 1954; F. A. Wolf, *Tobacco Diseases and Decays*, 1957[2]; id., *Aromatic or Oriental Tobaccos*, 1962; G. Boese, *Im blauen Dunst: Eine Kulturgeschichte d. Rauchens*, 1957; C. Mackenzie, *Sublime Tobacco*, 1957; R. A. Fisher, *Smoking: The Cancer Controversy*, 1959; B. Thassitis, *The Greek Tobacco*, 1960; C. van Proosdij, *Smoking: its Influence on the Individual and its Role in Social Medicine*, 1960; Cigarettenfabriken H. F. & Ph. F. Reemtsma (Hrsgb.), *Tobago: e. Bilderbuch v. Tabak*, 1960; I. Bolsunov, *Die Tabakzüchtung f. europäische Verhältnisse* (Handb. d. Pflanzenzüchtung, V), 1961; W. D. Valleau, *Tobacco Variability and Genetics; Special Methods and General Breeding Methods* (ibid.), 1961; E. M. Backett, *Smoking and Cancer of the Lung* (Penguin Sci. Survey, 2), 1961; M. Nestoroff, *Oriental Tobacco*, I, 1962; Nguyen Van Bach, *Le tabac et les intoxications des fumeurs*, 1962; E. C. Hammond, *The Effects of Smoking* (Sci. Amer., 207, No. 1), 1962; M. Regnault, *Le mildiou du tabac* (Sci. et Av., No. 185), 1962; Royal College of Physicians of London, *Smoking and Health*, 1962; U. S. Advisory Committee to the Surgeon General, *Smoke and Health*, 1964; C. M. Fletcher – H. Cole – L. Jeger – C. Wood, *Common Sense about Smoking*, 1963; R. Doll – A. B. Hill, *Mortality in Relation to Smoking* (Brit. Med. J., I, 2), 1964; H. J. Eysenck, *The Verdict on Smoking* (Encounter, XXIII [No. 131]), 1964.

טַבַּרִי, אַבּוּ גַ׳עְפַר מֻחַמַּד אִבְּן גַ׳רִיר, אַל־ – ابو جعفر محمد بن جرير الطبري — (839, אָמֻל, טַבַּרִיסטאן [פרס] — 923, בגדאד), גדול ההיסטוריונים המוסלמים. ט׳ למד בערי מדי, עיראק, סוריה ומצרים והשתקע אח״כ בבגדאד. הוא סירב לקבל משרת שופט שהוצעה לו, והתמסר להוראה, וביחוד לחיבור ספריו. כדרך המשכילים בני־זמנו עסק בשטחי־מדע שונים. הוא יסד אסכולה תאולוגית מיוחדת, שנקראה על שם אביו גַ׳רִירִיה; הניגוד בינו ובין האסכולה החַנבַּלית היה חריף כל־כך שט׳ נאלץ להסתגר בביתו ונזקק להגנת המשטרה. פירושו הגדול על הקוראן (הנקרא בקיצור „תפסיר״) הוא מספרי־המופת של הספרות המוסלמית; הוא סובב בעיקר על ענייני לשון, ובו הצטיין ט׳ בעצמאות מחשבתו, בִּישרו ואחריותו. ספרו של ט׳ „תַאריח׳ אל־רֻסֻל ואל־מֻלוּך״ („תולדות השליחים והמלכים״) הוא ספר־ההיסטוריה המקיף ביותר בלשון הערבית; תחילה מסופר בו על תולדות ישראל ושאר העמים הקדומים, ואח״כ ניתן בו תיאור מפורט ביותר של תולדות האיסלאם; כדרך התאולוגים המוסלמיים העוסקים בחַדִית׳ (ע״ע), מלקט ט׳ ידיעות שונות על מאורע מסויים ומונה את שלשלת האנשים שמסרו אותן עד לעֵד־ראִיה; בדרך זו כלל בספרו קטעים מרובים מחיבורים היסטוריים קדומים שאבדו, מה שמאַפשר לחוקר המודרני להתחקות על קורות האיסלאם אגב ניתוח ביקָרתי של המסורות השונות. הסידור האנאליסטי של החומר ההיסטורי, שאותו הנהיג ט׳, היה למופת לכל ההיסטוריונים הערביים שבאו אחריו. רק קיצור מסֵפר זה נדפס; תקציר אחר תורגם לפרסית, וממנה — לצרפתית. — היסטוריונים ערביים אחרים חיברו המשכים להיסטוריה של ט׳ או כללו קיצורים מספרו בחלקים הראשונים של חיבוריהם.

C. Brockelmann, *GAL*, I, 148/9, 1943[2].

א. אש.

טַבַּרִי, עַלִי אִבְּן סַהְל רַבַּאן אַל־ — علي بن سهل ربان الطبري — (המאה ה9), רופא מוסלמי. ט׳ היה בנו של מלומד נוצרי (ולא יהודי — כפי שחשבו קודם); הוא נולד, כנראה, במַרְו וחי בימי נעוריו בטַבַּרִסטאן (דרומית מהים הכספי) כמזכיר בחצר השליט במאזיאר; אח״כ הגיע לסאמַרה שבעיראק והתאסלם. ב850 סיים את ספרו הגדול פִרְדַוְס אַלְחִכְּמַה („פרדס החכמה״ [= הרפואה]) — האנציקלופדיה הרפואית הקדומה ביותר בערבית שהגיעה לידנו. החיבור מבוסס ברובו על הרפואה היוונית; אולם חלקו האחרון הוא תמצית של ספרים הוֹדיים. ט׳ היה מורו של ראזי (ע״ע) בחכמת הרפואה. — לט׳ מיוחסים שני ספרים של פולמוס נגד הנוצרים; אולם האוֹתֶנטיוּת שלהם שנויה במחלוקת החוקרים. — דברי ט׳ מובאים לפעמים בכתבים הרפואיים העברים ביה״ב.

L. Leclerc, *Hist. de la méd. arabe*, I, 292/3, 1876; M. Steinschneider, *Die arab. Lit. d. Juden*, 32–34, 1902; M. Meyerhof, *'Alī at Ṭ.'s "Paradise of Wisdom"* (Isis, XVI), 1931; P. Kraus, *Hebr. u. syrische Zitate in isma'ilitischen Schriften* (Der Islam, XIX), 1931; C. Brockelmann, *GAL*, I, 265, 1943[2]; Suppl. I, 414 ff., 1937; G. Graf, *Gesch. d. christl. arab. Lit.*, I, 44–48, 1944; M. Bouyges, *Nos informations sur 'Aly at-T.* (Mél. de l'Univ. St. Joseph, XXVIII), 1949–1950.

טְבֶרְיָה, עיר בישראל, על חופו המערבי של ים־כִּנרת; 24,000 תוש׳ (1963). העיר בנויה ברצועה המישורית שבין חוף הַיָמה ובין מרגלות הרי הגליל התחתון, על מדרגה של סחף־הרים ומישקע־הַיָמה ועל שכבות של בַּזֶלת — ששימשה אבן־בניה לבתיה —, והיא עולה במעלה־ההרים. העיר התחתית, בגובה של 3—30 מ׳ מעל לפני הכנרת, נמצאת 180—210 מ׳ מתחת לפני הים־התיכון, ואילו חלקה הגבוה ביותר של העיר שוכן בגובה של 240 מ׳ מעל פני־הים. מושבה של ט׳ באגן עמוק מוקף הרים מטביע את חותמו באקלימה. הלחץ האטמוספירי הממוצע על שפת ים־כנרת

הוא כ775 מ"מ; הקיץ חם מאד — הטמפרטורה הממוצעת של יולי־אָוגוסט היא °31—30, וטמפרטורות של °38—37, ואף למעלה מזה, אינן נדירות, ואילו אקלים החורף הוא נוח ועדין ביותר — הטמפרטורה הממוצעת ביאנואר־פברואר היא °15—14, ורק לעתים רחוקות היא יורדת עד למטה מ °11. כמות־המשקעים השנתית הממוצעת היא כ480 מ"מ; הלַחות היחסית הממוצעת בחדשי־החורף היא כ70%, בחדשי־הקיץ — כ50%. המיוחד לגשמי־ט' הוא — שברי־עננים עזים, המתרחשים כאן לפרקים, ביחוד בסוף עונת־הגשמים, ובהם עצמת־הגשם מגיעה לפעמים ל50 מ"מ — ולמעלה מזה — בשעה, תוך כדי גרימת שטפונות מסוכנים.

מבחינת זמני הבניה וצורותיה, המיבנה התיפקודי והרכֵב האוכלוסיה ניתן להבחין בט' 4 חלקים שונים. (1) עד תחילת המאה ה20 הצטמצמה ט' בתוך חומות העיר העתיקה, שהוקמו במאה ה18 ונהרסו בחלקן ברעש ב1837 (תמ': ר' כרך א', עמ' 191/2); היא היתה בנויה בצפיפות רבה על שפת ים־כנרת, סימטותיה היו צרות ומפותלות, ובתיה נבנו מאבני־בזלת שחורות; מאז 1948 רובה חרב. (2) רשת הרחובות הסמוכים לעיר העתיקה, שנבנתה לפני מלחמת־העולם I והורחבה לאחריה — היא משמשת מרכז למסחר ולמשרדים, למינהל ולתחבורה, וכן למסעדות ובתי־מלון, שרובם מן הטיפוס הישן. (3) התפתחותה של ט' החדשה התחילה ב1912 עם בניית השכונה היהודית „אחוה" על הדרך הראשית היוצאת מן העיר העתיקה דרומה. בשנות ה20 נוסדה שכונת „קרית־שמואל" (ע"ש הֶרבּרט סָמיואל) בדרך העולה להרים לצפון־מערב, על מדרגה במדרון ההר בגובה של 100 מ' מעל לעיר העתיקה; מאז התרחבה הרבה. היא תוכננה ברווחה, ורמת הבניה בה גבוהה. כאן ריכוזי בתי־ההארחה החדישים, ובה שכנו המוסדות היהודיים העיקריים. (4) המוני העולים החדשים שהגיעו לעיר אחרי 1948 שוכנו זמנית במעברה סמוך לדרך הראשית הנכנסת לעיר מן המערב, ואח"כ נבנו פרברי־מגורים במעלה ההר, בגובה של כ400 מ' מעל לעיר התחתית, בשולי רמת פוריה, השופעת לדרום־מערב. ריחוק שיכוני ט'־עילית מן המרכז העירוני והפרשי־הגובה הניכרים בין חלקי־העיר — כל אלה הם גורמים מכבידים בגיבוש העיר. אולם מראה הנוף מן ההר על פני העיר והיַמה והרי־גולן שמעֵבר לה הוא מן הנהדרים בארץ.

ט' היא המרכז האדמיניסטראטיווי של נפת כנרת (הגליל התחתון ובקעת כנרות), והיא משמשת כמרכז עירוני ליישובי הגליל המזרחי ועמק־הירדן. כלכלת העיר מתבססת על שני ענפי־תעסוקה עיקריים: ההארָחה בחורף ועבודה תעשייתית וחקלאית מחוץ לתחומי העיר. ט' משמשת כמרכז הנופש החָרפי של ישראל; היא מושכת תיירים ואורחים הן ביפי נופה והן ביתרונה האקלימי בעונת החורף. גורם חשוב ביותר בענף־ההארחה בעיר הם „ח מ י־ט ב ר י ה" (ר' להלן), שבגללם ט' היא לא מקום־נופש בלבד אלא גם מקום־מ ר פ א. ענף מיוחד של התיירות הוא הצליינות הנוצרית — הביקור בעמק ים־כנרת במקומות הקשורים בחייו של ישו הנוצרי; זרם זה של אורחים־צליינים מגיע לט' גם בימי־הקיץ החמים.

אין בט' עצמה מפעלי־תעשיה חשובים. חלק ניכּר מכּלל המועסקים בעיר מוצא פרנסתו בעבודה מחוץ לתחומי־העיר — במפעלי־התעשיה של משקי עמק־הירדן, כגון ביהח"ר ללבידים באפיקים ובמפעל שימורי־המזון באשדות־יעקב, ובעונות השיא בחקלאות במשקי האיזור. ים־כנרת משמש כמקור פרנסה לדייגי ט'; עיקר המדגֶה הוא של סַרדיני־כנרת ואמנון־הגליל. לאורך הכנרת נבנה רציף, המשמש את סירות־הדַיג ואת הספורט הימי.



טבריה של היום (צולם ב1964)

מֵעֲבָרָה ההיסטורי העשיר יָרשה ט' אתרים ארכֵאולוגיים ומצבות. שרידים רומיים משתרעים מדרום לעיר הנוכחית: רחוב ראשי המקביל לכנרת, שרידי־החומה, חורבות הארמון, בריכות, שני מקוואות, שוק, מוביל־מים מעמק־יבנאל, שדרת־עמודים ב4 טורים לאורך החוף. מן העיר הצלבנית שמצפון לעיר הרומית עדיין ניכרים שרידי חומה ומגדלים. חלק ממימצאי החפירות מרוכז במוזיאון לעתיקות. אולם ביחוד עשירה סביבת ט' בקברות מקודשים (שאמיתת רובם מוטלת בספק): ר' להלן, עמ' 329.

לפי תוצאות מיפקד האוכלוסין והדיור ב1961 היו כ80% מתושבי ט' עולים שהגיעו אחרי קום המדינה. לפי הערכת העיריה היו באותה שנה בט' כ1,000 מפרנסים עצמאיים — סוחרים, דייגים, בעלי מלונות ומסעדות, בעלי־מלאכה וכו', וכ5,000 עובדים שכירים — בשירותים, בתעשיה ובמלאכה, וכן בחקלאות בסביבה.

אר. ש.

ה י ס ט ו ר י ה. ט' נוסדה ע"י אנטיפס הורדוס (ע"ע) סמוך ל18 לסה"נ, על שרידיה של רַקַת המקראית (מג' ו, ע"א) — שאת מקומה מזַהים עם ח'רבּת קֻניטריה, מצפון לעיר הנוכחית; היא נקראה על שמו של טיבֶּריוס קיסר. בראשיתה היתה עיר פרזות, בסיגנון הֶלניסטי, עם ארמון הנשקף מעל גבעה על כל העיר. אוכלוסייתה היתה מעורבת, משום שיהודים חרדים נרתעו מלהתיישב בה, בגלל הקברים שנתגלו בעת בניינה (קדמ', י"ח, ב', ג'), וישבו בה נכרים ויהודים חסרי אדמה ועבדים משוחררים, וחלק גדול מאוכלוסיה היו דייגים; רק לאחר הכרזתה לבירת הגליל והעברת המשרדים הממשלתיים של ממלכת אנטיפס לשם, עברו אליה גם עשירים. שטחה החקלאי לא היה ניכּר, והעיר התבססה יותר על הדיג ועל התעשיה, בעיקר — של כלי זכוכית וחרס, שטיחים, דברי עץ וצמר, וגידול דגים בבריכות. ט' היתה מאורגנת במתכונת יוונית, עם מועצה, ארכון, היפארכוס ואַגוֹרַנוֹמוֹס (מפקח על השוק); מאוחר יותר היה בה גם ועד של סטרַטֶגים. משנת 30 עד 218 נטבעו בה מטבעות, והן נושאות דמויות של זֶוּס, טיכֵי, סֶראפיס, פוסֵידון והיגֵיאה (אלת הבריאות — רמז למעיינות־המרפא בסביבת העיר).

מידי אנטיפס עברה ט' ב39 לידי אגריפס I (ע"ע), ואחר מותו היתה לעיר רומית. ב61 נותקה מן הגליל וניתנה לאגריפס II (ע"ע), ובידיו נשארה עד מותו. ב66 קמה

מחלוקת בעיר בין הקנאים ובין אוהדי יוסף בן מתתיהו, שהיה מפקד הגליל, בעוד שהאמידים צידדו ברומאים. באותה תקופה כבר היתה ט׳ העיר החשובה על גדות ים־כנרת.

אָפיה של העיר נשתנה לחלוטין במחצית הראשונה של המאה ה2, כשהכריז עליה ר׳ שמעון בר יוחאי (ע״ע) כעל טהורה (ירו׳ שביע׳ ט׳, א׳; בבלי שבת ל״ג—ל״ד), והנשׂיא והסנהדרין בחרו בה למקום מושבם. כ500 שנים — מן ההתאוששות שלאחר מרד בר־כוכבא עד לכיבוש הערבי — נשארה ט׳ בירתה של היהדות הא״ית. היא היתה מקום־מושבה של הישיבה המרכזית של אמוראי א״י, ובה ישבו, בין השאר, ר׳ יוחנן, ריש לקיש, רב אמי ורב אסי; התלמוד הירושלמי חובר בעיקרו בט׳. השפעתם של הנשיא ושל חכמי ישראל בט׳ היתה מכרעת; הם הצליחו למנוע את השלמת בניית ההיכל לזכרו של אדריינוס, הפסלים שבבתי־המרחץ הציבוריים נהרסו לפי הוראתו של ר׳ יוחנן, ונסיונות הנוצרים לבנות בה כנסיה בימי קונסטנטינוס הוכשלו. אולם בתחילת המאה ה5 בוטלה הנשׂיאות בפקודת הקיסר, והנוצרים ייסדו קהילה בט׳. ב520 התיישב בט׳ מר זוטרא, בנו של ראש־הגולה מבבל, והיה לראש־הפרק. אדם בשם בנימין מט׳ היה אחד מראשי המרד היהודי נגד הביזאנטים בעת הפלישה הפרסית ב614. ב636 נכבשה ט׳ ע״י הערבים והיתה לבירת המחוז אל־אֻרדֻן (ירדן). ברשות השלטון המוסלמי החזירו היהודים את רשויותיהם הדתיות לירושלים, אולם גם לאחר מכן הוסיפה ט׳ להיות מרכז תורה וחכמה; בה פעלו בעלי המסורה (ע״ע), ממציאי הניקוד „הטַבְרָני״ (ע״ע טעמי־המקרא), וכנראה גם אליעזר הקַליר. אולם היישוב היהודי הלך ונידלדל, ובתקופת הצלבנים היו בט׳ רק כ50 משפחות יהודיות. ב1100 נכבשה ט׳ בידי הצלבנים והיתה לבירת שׂרָרה פֶאודאלית פראנקית — נסיכות הגליל. מימי צַלאח־א־דין ואילך עברה פעמים אחדות מיד ליד במלחמות שבין הנוצרים והמוסלמים, עד שב1247 גורשו ממנה הפראנקים סופית. גם באותה תקופה היו בה, כנראה, יהודים, שהרי לפי המסורת נקבר שם הרמב״ם ב1206. ב1562 מסר סוליְמאן I את ט׳ לדון יוסף נשׂיא (ע״ע), שניסה להקים בה מחדש ישוב יהודי; הנסיון נכשל. לאחר מכן נחרבה ט׳ כליל ועמדה שוממה־כמעט כ100 שנה. במאה ה18 נבנתה שוב ע״י דאהִר אל־עֻמַר (ע״ע), שליט הגליל; הוא הזמין גם יהודים לחזור לדור בה. ראשוני המתיישבים היהודים באו מתורכיה ומצפון־אפריקה, ורבה הראשון של הקהילה המחודשת היה ר׳ חיים אבולעפיה השני (ע״ע) מאיזמיר; אחריהם באו גם קצת עולים מפולניה.

מִפנה מכריע בתולדות היישוב היהודי בט׳ היה עליית החסידים תלמידי הבעש״ט ב1777 בראשות ר׳ מנדל מויטבסק ור׳ אברהם מקאליסק (ע״ע חסידות, עמ׳ 760); עליהם נתוספה בשנות ה90 קבוצה שניה של חסידים מתלמידי „המגיד״, ועליית החסידים לט׳ נמשכה גם במאה ה19. היישוב היהודי בט׳ התקיים בעיקרו על ה„חלקה״ (ע״ע), כשט׳ נחשבה לאחת מ„ארבע ארצות הקודש״ (בצד ירושלים, צפת וחברון); ההגמוניה בקהילה האשכנזית היתה בידי החסידים (תמ׳: כרך ו׳, עמ׳ 1087/8 ו1093/4). הקמת היישובים היהודיים החקלאיים בגליל התחתון בסוף המאה ה19 ובעמק־הירדן בתחילת המאה ה20 תרמה לראשיתה של המודרניזאציה של ט׳ היהודית. בינתיים היתה ט׳ לעיר שרובה ישראל; בסוף תקופת השלטון הבריטי היו בעיר



טבריה במאה ה17 (תחריט־נחושת)

כ12,000 תוש׳, מהם כ7,000 יהודים — אשכנזים, שרובם מן „היישוב הישן״, ובני עדות־המזרח דוברי ערבית.

בפרוץ מלחמת־העצמאות היתה ט׳ העיר הראשונה שנכבשה בידי צבא ההגנה, וכל תושביה הערבים עזבוה (אפריל 1948).

מ. א. י.

חמי־ט׳. החוף המערבי של ים־כנרת נכלל בנחלת שבט נפתלי, ובין עריה נזכרת במקרא חַמַּת (יהו׳ יט, לה) או חַמַּת־דֹּאר (שם כא, לב). מסתבר, שזהו מקומה של קבוצת 17 המעיינות החמים שבדרומה של ט׳ (השו׳ מגי׳ ו׳, ע״א), השופעים כ300 ליטר מים בשניה, שהם היפרתֶרמיים, היפֶּרטוניים וראדיואקטיוויים, ויש להגדירם כחמים־מלחיים־סידניים־גפריתיים. המים נובעים מעומק של כ2,000 מ׳, והטמפרטורה שלהם °62—60. הם מכילים כ36.6 ג׳ מלחים בליטר, שעיקרם — כלורידי נתרן וסידן (וקצת אשלגן וברומיד וסולפאט), וריחם „גפריתי״ מחמת H_2S המומס בהם כגאז; הם מכילים גם ראדון, שהוא מקור הראדיואקטיוויות שלהם, ששיעורה 60 יחידות־מָחֶה (= 218.4×10^{-10} קירי) לליטר. סגולות־הריפוי שלהם ידועות כבר מימי־קדם. מדובר עליהם ועל הרחיצה בהם בספרות התלמודית (קה״ר י׳; ור׳ להלן); פליניוס (Nat. hist., V, 71) קורא לט׳ „העיר המבריאה ע״י מימיה החמים״, והרומאים הקימו עליהם מרחצאות, ומכל קצות הקיסרות היו באים חולים להתרפא בהם, ואף בריאים להתרחץ ולהתעדן בהם. בעת חפירת יסודות בתי־המרחץ החדשים שעל חמי־טבריה (ר׳ להלן) ב1920 וב1961 נחשפו יסודות שני בתי־כנסת. הראשון שייך לטיפוס־המעבָר: הוא בנוי כעין בַסיליקי, ללא אַפסיס, ומופנה לירושלים, והוא מרוצף פסיפס. השני כולל שרידים מ4 תקופות־בניה: (1) בניין ציבורי (ספק ביכ״נ) עם חצר מרכזית וחדרים מסביבה; (2) ביכ״נ מהמאה ה3 לסה״נ; (3) מעליו — תוך שימוש באותם עמודים — ביכ״נ מן המאה ה4, בנוי בצורת בסיליקי, ולו רצפת־פסיפס מפוארת ברמה אמנותית גבוהה מאד: כתובות יווניות וארמיות, תאורי אריות, גלגל־המזלות, האל הֵליוס במרכבתו, וכן ארון־הקודש, המנורה ושאר כלי־הקודש; (4) ביכ״נ מהמאה ה6, בניין בעל אפסיס, ולו פסיפס של דגמים גאומטריים.

ההוראות לשימוש ריפויי במי חמי־ט׳ הן המחלות השגרוניות למיניהן, כאבי עצמות ומִפרקים, מיחושים כלליים, מחלות דרכי־הנשימה העליונות, ועוד. שיטות הטיפול הן רחיצות בבריכות כלליות או באמבטיות פרטיות בטמפרטורות של °39—38 או חבישות פילוֹמה. בדור האחרון נבנו מעל

למעיינות מרחצאות חדישים לפי כללי הבַּלְנֶאולוגיה; לידם הותקנה מחלקה לפיסיו־הידרותֶראפיה, ומסביבם ניטע פּארק גדול והוקם בית־מלון. מספר הטיפולים ב1960—1963 היה כ190,000 בשנה.

מ. מא.

ט׳ במקורות ובמסורת של היהדות. ט׳ היא אחת מערי־הקברות המפורסמות במסורת העם. מסורת הקב־רים שבה מתייחסת לדורות שמראשית תקופת החורבן — קבריהם של ר׳ יוחנן בן זכאי ותלמידיו — ועד לעת החדשה. בסביבתה נמצאים: „קבר ר׳ מאיר בעל הנס" ובניין ביהמ"ד שעליו, שיסודותיו הונחו בתרכ"ז (תמ׳: ע"ע א"י, עמ׳ 1149/50) — שהוא מקום הילולא גדולה בי"ד אייר; חלקת קברות תנאים ואמוראים — הקברים של סומכוס, של ר׳ עקיבא ותלמידיו — שבוודאי מעולם לא נקברו בט׳ —, של ר׳ חייא ובניו ורב הונא ראש־גולה — שבוודאי נקברו בה — ושל האמוראים רב אמי ורב אסי; קברים היסטוריים אחרים בט׳ הם אלה של הרמב"ם — שעל מקום קבורתו נחלקו החוקרים, ושל ר׳ ישעיה הלוי הורוויץ (השל"ה), שנפטר בט׳ בשנת ש"צ. שטח הקברות מפוזר על פני איזו־רים רבים בעיר החדשה, ובעת חפירת יסודות לבניינים חדשים בעיר, לאחר קום המדינה, נתקלו החופרים פעמים רבות בעצמות אדם. הדבר עורר תגובה חריפה מצד חוגים דתיים במדינה, שדרשו בתוקף להפסיק את החפירות.

מעלתה הראשית של ט׳ אצל חז"ל הם מֵימֶיהָ הרבים (ב"ר ע"ח, בסוף). מעיינותיה של ט׳ לא נסתמו בשעת סכירת מי־התהום עם תום המבול (ברא׳ ח, ב), ומכאן ריבויים (ב"ר ל"ג, ה׳); נוסף על ים־כנרת ועל מי מעיינותיה מצויה בה גם בְּאֵרָהּ של מרים. ט׳ יושבת בטבורה של א"י ו„רְאִייתה טובה" — כלו׳, אווירה זך ומאפשר ראייה טובה (מג׳ ו׳, ע"א). אקלימה, המכביד מאד על אורחים הבאים אליה מן החוץ, מקוּבל על יושביה, המרגישים עצמם בנוח בה (ב"ר ל"ד, כ"א). מובאים דברים בשבחם ובגנותם של אנשי ט׳ (עיר׳ פ"ח, ע"א; מו"ק י"ג, ע"ב; ע"ז נ"ח, ע"א). אף לעתיד לבוא יפה כוחה של ט׳ — ש„משם עתידין ישראל להיגאל" (ר"ה ל"א, ע"ב).

חמי־ט׳ נזכרים פעמים־מספר בדברי חז"ל. יש סוברים שנביעתם מן המעיינות שנותרו ממימי המבול (סנה׳ ק"ח, ע"א); יש סוברים „תולדות חמה" הם, ויש סוברים — „תולדות האור" (= האש) הם, משום „דחלפי אפיתחא דגיהנם" (שבת ל"ט, ע"א). להלכה נפסק שמותר לרחוץ בחמי־ט׳ אפילו בשבת (שם מ׳, ע"א), ואין איסור על בישול בשבת בחמים אלה. הכל מודים בסגולתם הרפואית ובכוחם לרפא מוּכּי־שחין מנגעיהם, ולהללו — ואף לחולים אחרים — התירו להתרחץ בהם אפילו בשבת (שבת ק"ט, ע"ב). הרחי־צה בחמי־ט׳ היתה נפוצה ביותר, וכנראה היתה נהירה אליהם מכל קצות הארץ (ר׳ פס׳ ח׳, ע"ב).

י. ת.

ש. קליין, ט׳ (הצֹפה מארץ הגר, ד׳), תרע"ה; הנ"ל [עורך], ט׳ (ספר הישוב, א׳), תרצ"ט; נ. סלושץ, חפירות החברה בחמת־של־ט׳ (קובץ החברה העברית לחקירת א"י ועתיקותיה, א׳—ב׳), תרפ"א/ב; מ. מ. כשר, חמי ט׳, תרצ"ד; ד. אשבל, תנאי הרוחות בחוף המערבי והדרומי של ים כנרת (הטבע והארץ, ד׳), תרצ"ו; נ. שלם, השטפונות באזור המערבי של ים כנרת (הטבע והארץ, ה׳), תרצ"ח/ט; ש. ייבין – ח. ז. הירשברג [עורכים], ארץ כנרות, תש"א; א. יערי, שלוחי א"י (מפתח: בערכו), תש"א; י. הרוזן, דון יוסף נשיא בונה ט׳ (סיני, ל׳), תש"ב; מ. בוכמן, ט׳ ומעינותיה החמים, תש"ז; ש. אסף, לתולדות היהודים בט׳ (סיני, ספר יובל), תש"ח; ז. וילנאי, מצבות קודש בא"י (מפתח: ערך ט׳), תשכ"ג[2]; ש. ח. קוק, ר׳ מאיר חנקי (עיונים ומח־קרים, ב׳), תשכ"ג; הנ"ל, מי הוא הקבור מעומד בט׳? (שם), תשכ"ג; א. ר. מלאכי, לתולדות הישוב בט׳ (ספר היובל לי. אלפנביין), תשכ"ג; א. שיפוני, חמי ט׳ בהלכה ובאגדה, תשכ"ג; G. Le Strange, *Palestine under the Moslems,* 334–341, 1890; E. Schürer, *Gesch. d. jüd. Volkes im Zeitalter J. Chr.*, II, 216–221, 1898[2]; A. Saarisalo, *The Boundary between Issachar and Naphtali,* 128, 1927; D. W. Thomas, *En-Dor, A Sacred Spring* (PEFQS, 65), 1933; id., *The Meaning of the Name Hammat Dor* (ibid., 66), 1934; E. L. Sukenik, *The Ancient Synagogue of El-Ḥammeh* (JPOS, XV), 1935; M. Noth, *Das Buch Josua,* 91-92, 1938; M. Avi-Yonah, *The Foundation of T.* (IEJ, I), 1950/1; D. Baldi, *Enchiridion Locorum Sanctorum,* No. 336–363, 1955[2]; A. Kindler, *The Coins of T.*, 1961; M. Dothan, *Hammath-T.* (IEJ, XII), 1962.

טְבֶרְסְקִי, שושלת צדיקים חסידיים באוקראינה.

(א) ר׳ מנחם נחום בן צבי מצֶ׳רנוֹבּיל (ת"צ/1730, נורינְסְק — תקנ"ח/1797, צ׳רנוֹביל), אבי השו־שלת. נתחנך בישיבות ליטא; אחרי חתונתו עסק בהוראה והתפרנס בדוחק. הושפע מתורת האר"י ונהג בסיגופים, ועם צמיחת החסידות נסע לְמֶזיבּוֹז׳ לר׳ ישראֵל בעל־שם־טוב. אחרי מותו של הבעש"ט נעשה רמ"נ מתלמידיו המובהקים של ר׳ דב בֶּר מִמֶזריץ׳ (ע"ע), היה מראשוני המטיפים לחסי־דות ונתקבל כדרשן בצ׳רנוֹביל; גם שם חי בדחקות. ספק הוא, אם היה רמ"נ צדיק של חסידים; הוא נדד כמטיף בערי אוקראינה ועסק במעשי צדקה ובפדיון שבויים — מוכסנים יהודים שהושמו במאסר בגלל אי־תשלום דמי־החכירה ל„פריצים". — ספריו: „מאור עינים" (סלאוויטא, תקנ"ח) על התורה ואגדות חז"ל; „ישמח לב" (סלאוויטא, תקנ"ח); הם חזרו ונדפסו פעמים הרבה. — רמ"נ לא חידש בתורת רבותיו בחסידות, אולם בין העיקרים שהדגיש במיוחד היה זיכוך המידות: „כל עוד שלא נטהרו המידות לא יזכה לתורה" (מאור עינים, לך); כל יום מימות־השבוע יהא מוקדש לזיכוך מידה מסויימת אחת: יום א׳ — מידת האהבה, יום ב׳ — מידת היראה, וכו׳ (שם, בשלח).

(ב) ר׳ מרדכי מצ׳רנוֹביל (תק"ל/1770, צ׳רנו־ביל — תקצ"ז/1837, אנטובקה), בנו של (א), ממלא־מקומו כמגיד בצ׳רנוביל ומייסדה־בפועל של שושלת הצדיקים לבית־צ׳רנוביל. שלא כאביו, שהפיץ את החסידות מתוך נדודים ודוחק, ישב ר"מ בבית מפואר ונהג את נשיאותו ברמה ובעושר. הוא הנהיג את תשלום ה„מעמדות" — שכל חסיד מחוייב היה לשלם לטובת החצר ושנגבה ע"י משולחים שנשלחו מצ׳רנוביל. החסידים העריצוהו, ואלפים נהרו אליו. ר"מ חיבר ספר „ליקוטי תורה" לתנ"ך ודרשות (צ׳רנוביץ, תר"כ). בתורת החסידות לא חידש מאומה (וע"ע חסידות, עמ׳ 758). — תלמידו המובהק היה ר׳ ישראל דוֹב־בֶּר, המגיד מִוִילדְניק, שספרו „שארית ישראל" הוא מן החיבורים החסידיים החשובים בדורו.

(ג) אחרי מותו של (ב) מילאו את מקומו שמונה בניו, שהתיישבו בערים שונות באוקראינה. (1) בצ׳רנוביל עצמה התיישב בנו הבכור ר׳ אהרן (ע"ע אהרן בן מרדכי). — (2) ר׳ משה (תקמ"ט—תרכ"ו) ישב בקאריסטוֹשוֹב. — (3) ר׳ יעקב ישראל (תקנ"ד—תרל"ו), מחבר ספר „שושנת העמקים" (לובלין, תרמ"ד), ישב בצֶ׳רקאסי. הוא החל לנהוג עדה כבר בחיי אביו, ולאחר מותו של זה לא הכיר בסמכות אחיו הבכור (1); אולם לאחר מחלוקת עזה נאלץ (3)

לוותר. — (4) ר׳ נחום (תקס״ה—תרי״ב) ישב במַקרוב. — (5) ר׳ א ב ר ה ם (ע״ע אברהם בן מרדכי) ישב בטְריסק. — (6) ר׳ ד ו ד (תקס״ח—תרמ״ב) היה בשעתו המפורסם באחים. הוא ישב תחילה בוואסילקוב ואח״כ ב ט א ל נ ה, ושם נהג חצרו ברווחה וברוב פאר. מוסרים, שישב על כסא של כסף, שעליו כתובת של זהב: „דוד מלך ישראל חי וקיים״; משום כך עצרוהו השלטונות הרוסים לתקופה ממוּשכת. ר׳ דוד אהב את הזמרה והנגינה, ונִגנים עממיים מפורסמים בציבור היהודי פקדוהו לעיתים. תורתו היתה מתובלת גם במילי־דעלמא ובמשלים עממיים, שהוסיפו על הפופולאריות שלו. ספריו: „מגן דוד״ (ז׳יטומיר, תרי״ב), „ברכת דוד״ (שם, תרכ״ב), „קהלת דוד״ (לובלין, תרמ״ב).— (7) ר׳ י צ ח ק (תקע״ב—תרנ״ה) ישב בסְקווירה. — (8) ר׳ י ו ח נ ן (תקע״ב—תרמ״ה) ישב ברַחמיסְטְריבקה.

חצרות הצדיקים האלה שלטו ביהדות אוקראינה־רוסיה במשך המאה ה19. ביחוד גדלה השפעת בית־ט׳ לאחר שר׳ ישראל מריז׳ין (ע״ע) עזב את וולין והשתקע בגליציה. — מצאצאי הצדיקים הנזכרים עברו, לאחר המהפכה ברוסיה, לפולניה, לאה״ב ולא״י (וע״ע טברסקי, יוחנן).

ש. א. הורודצקי, ר׳ נחום מטשרנוביל וצאצאיו, תרס״ב; הנ״ל, החסידות והחסידים, ב׳, נ״ט–ס״ט, ג׳, פ״ה–צ״ו, תשי״א[3]; ש. דובנוב, תולדות החסידות, ב׳, 199–203, תרצ״א; מ. י. גוטמן, רבי נחום מטשרנוביל (מגבורי החסידות, ה׳), תרצ״ב; א. ד. טברסקי, ספר היחס מטשרנוביל ורוזין, תרצ״ח[2]; י. אלפסי, ספר האדמו״רים, 24–27, תשכ״א.

צ. מ. ר. — א. ר.

טְבֶרְסְקִי, יוֹחָנָן (נו׳ 1900, שְפיקוב [אוקראינה]), סופר עברי. ט׳ הוא בן למשפחת צדיקי צֶ׳רנוֹביל (ע״ע טברסקי). נתחנך בחדר, ואח״כ בגימנסיה רוסית באוֹדֶסה ובאקדמיה למדעים שהוקמה ע״י האֶמיגרנטים הרוסים בבֶּר־לין. אח״כ שימש מרצה בביהמ״ד למורים „תרבות״ בניו־יורק ובבוסטון. מ1948 הוא חי בישראל; עורך ספרי „דביר״, ומ1960 עורך „החינוך״.

ט׳ הוא מחבר רומנים היסטוריים וסיפורים ביוגראפיים. גיבוריו לקוחים מתקופות שונות של תולדות ישראל — מימי בית שני עד המאה ה19. דמויותיו מעוצבות ומנותחות בטכניקה פסיכואנאליטית: פתרון חלומות, חשיפת תת־התודעה וכד׳. ט׳ ממזג בסיפוריו בהצלחה רבה חומר ארכיוני־מדעי ויכולת סיפורית־דמיונית על רקע של פאנוראמות רחבות של חיי התקופה, כשהוא מדובב את גיבוריו בלשון האָפיינית לתקופתם ולמעמדם.

מספריו: „אוריאל אקוסטה״, תרצ״ג—תרצ״ח; „אלפרד דרייפוס״, תש״ד; „רש״י״, 1946; „מעולם לעולם״, תש״ח; „הבתולה מלודמיר״, תש״י; „רום ותהום״, תשי״א; „לפידים בלילה״, תשי״ד; „החצר הפנימית״, תשי״ד; „הלב והחרב״, תשט״ו; „הסער וההגה״, תשי״ח; „מחושך לאור״, תשכ״ה.

ש. י. פנואלי, דמויות בספרותנו החדשה, 163–169, תש״ו; י. ליכטנבום, המספר י. ט׳ (הפועה״צ, כ״ט), 1957; י. בכ־שטיין [בהט], לדרכו של הרומאן ההיסטורי (מולד, ד׳), תש״י; א. אפשטיין, סופרים עברים באמריקה, 352–369, 1958.

טֵבֵת, החודש העשירי בלוח העברי לפי הסדר הקדום והרביעי לפי הסדר הנהוג היום; מזלו גדי. השם ט׳, שמוצאו בבלי: tebitu, נזכר במקרא פעם אחת בלבד (אס׳ ב, טז). — ט׳ תמיד חסר (בן כ״ט יום); א׳ בט׳ אינו חל בימי חמישי ושבת. בימים הראשונים לחודש זה חלים ימי החנֻכה (ע״ע) האחרונים. י׳ בט׳, היום שבו שׂם נבוכדנאצר מצור על ירושלים (מל״ב כה, א, ועוד), נקבע כצום ואֵבל לדורות, והוא „צום העשירי״ (זכר׳ ח, יט); אולם יש דעת־יחיד, שהכוונה בכינוי זה לצום שנקבע בגולה בה׳ בט׳ — היום שבו הביא הפָליט מירושלים את בשורת החורבן ליחזקאל (לג, כא; תוס׳ סוטה, ו׳, י׳—י״א). בימי בית שני היה א׳ בט׳ אחד מתשעת זמני „עצי כהנים והעם״ (משנ׳ תענ׳ ד׳, ה׳); כ״ח בו — „יום שנסתלקה סנהדרין של צדוקים וישבה סנהדרין של ישראל״ בימי שמעון בן שטח (ע״ע) — נקבע יום־טוב (מגילת תענית). ב„פרק ימי הצומות״ (הוספה למג״ת; ור׳ סדור רב עמרם [מהד׳ פרומקין], ב׳, 149, תרע״ב) נאמר, שמתענין בח׳ בט׳, שבו „נכתבה התורה יונית בימי תלמי המלך ובא חשך לעולם שלשה ימים״; וכן מתענין בט׳ בו, כיום ש„בו מת עזרא הכהן ונחמיה בן חכליה״ (הלכות גדולות [דפ׳ ורשא], מ׳, תרל״ד). — מנהג מוזר — שלא לשחוט אווזים בט׳ ובשבט, אם לא יאכל השוחט עצמו מלבו של האווז — מובא בהגהות הרמ״א לשו״ע (יו״ד י״א, ד׳); מקורו בצוואת ר׳ יהודה החסיד.

ע״פ החלטת הרבנות הראשית בישראל נקבע יום י׳ בט׳ כיום־הזכרון הכללי להרוגי השואה.

וע״ע חֹדש; לוּח; תענית.

ש. ליברמן, שקיעין, 9/10, תרצ״ט; ש. ח. קוק, טעימת השוחט מהאווז ששחט (עיונים ומחקרים, ב׳), תשכ״ג; H. Lichtenstein, *Die Fastenrolle* (HUCA. VII–IX, 297/8), 1931/2.

מ. ד. ה.

טֶגוּסִיגַלְפָּה (Tegucigalpa), בירת הונדוּרס (ע״ע); 134,000 תוש׳ (1961). העיר יושבת בדרום־מרכזה של המדינה, על גדת הנהר צ׳ולוּטֶקה (Choluteca), בתוך איזור הררי, שעמקיו פורים. בקרבת העיר מצויים מיכרות כסף וזהב, שתפוקתם מעטה. ט׳ היא מרכז אדמיניסטראטיווי, מסחרי ותרבותי; יש בה מספר מפעלי־תעשיה קטנים, וכן אוניברסיטה קטנה.— ט׳ נוסדה ב1578 בידי הספרדים כיישוב של כורים עם גילוים של מירבצי זהב וכסף בהרים שבקר־בתה. ב1821 היתה לעיר, ומ1880 היא בירת הארץ. ט׳ התפתחה בעיקר מתחילה המאה ה20 ואילך. מ1945 הוכפלה אוכלוסייתה. — בעיר יושבות משפחות י ה ו ד י ו ת בודדות.

טַגוֹרֶה (על צד הדיוק: תַקוּר), **רַבִּינְדְרַנַת** — Rabīndranāth Tagore (Thākur) — (1861, כַּלכַּתה — 1941, שַנטיניקֶטַן [בֶּנגַל]), משורר, סופר והוגה־דעות הודי. ט׳ היה בן למשפחה בראהמינית, שהיתה ידועה בעשרה, בנדיבותה ובפעילותה למען חידוש פניה הרוחניים והאינטלקטואליים של בנגאל. אביו, דֶבֶּנדְרַנַת ט׳, היה ממייסדי „בראהמוֹ סאמאג׳״ („הקהילה הראשונה של האלוהים״), שנתכוונה להשלים בין המונותאיזם הנוצרי והמוסלמי ובין התורות הפאנתאיסטיות של האופאנישאדות. ט׳ נתחנך על ברכי התרבות ההודית והספרות הסאנסקרטית והבנגאלית, ולמד גם אנגלית, ובגיל 17 נשלח ללמוד משפטים באנגליה. משם חזר למולדתו אחרי שנתיים, חדור השפעת הספרות והמוסיקה המערביות. מיד התחיל בפעילות ספרותית פורה, עשירה בתוכן ומגוונת בצורה, ובה המשיך 60 שנה. הוא כתב בנגאלית, וחלק מיצירותיו תירגם בעצמו לאנגלית; לעתים כתב גם אנגלית. משהתחיל להתפרסם גם מחוץ למולדתו, ערך ביקורי הרצאות והקראות באנגליה ובאה״ב, וכן ביקר פעמים רבות ביאפאן. במערב עוררו יצירתו והופעתו התלהבות שגבלה בהערצה; חוגים אינטלקטואליים וציבור המשכילים ראו בו „נביא״, המביא למערב את בשורת



רבינדרנת טאגורה

ההגות והיצירה של המזרח. ב1913 הוענק לו פרס־נובל לספרות, והממשלה הבריטית העניקה לו תואר־אבירות — שעליו ויתר לאחר־מכן, כאות־מחאה על שפיכות־דמים בידי הבריטים בדיכוי מהומות בהודו. בד־בבד עם יצירתו הספרותית פעל למען הגשמת רעיונותיו החינוכיים, ובש' 1901 ייסד בשאנטיני־קֶטַן מוסד תינוכי בשם וישוָה בְּהָרַטִי („הקול האוניברסאלי"), שבו הורה הוא עצמו ולו הקדיש את כל הכנסותיו מפירסומיו. — תפיסת־העולם של ט', שבהשראתה יצר ופעל, היא מיזוג של המיסטיקה של האופאנישאדות, תֵאיזם וִישנַווי, מסורת הבראהמו שבמשפחתו והומאניזם שוחר־חופש שאותו ספג במערב. ט' שאף להעשיר את הודו בהשגיו של המערב: חופש הפרט, חוקים סוציאליים, קידמה, ומאידך רצה להציע למערב את החסר לו: יכולת המֶדיטאציה, הליכה לקראת שלוות־הנפש וביקוש האחדות. הוא שלל את עקרון הלאומנות, שבו ראה גורם הפרדה ומקור אלימות; הוא גילה התנגדות מתונה לאותן שיטות של הממשל הבריטי, שבהן ראה משום דיכוי והשפלה, אולם יחד עם זה אף הסתייג מתנועת השיחרור של גאנדהי.

יצירתו הספרותית של ט' כוללת שירים לירים, רומאנים, מחזות דראמתיים, כתבים דתיים, פוליטיים ודידאקטיים וזכרונות. יצירתו השירית הראשונה שעוררה את תשומת־לב הציבור אליו, היתה Mālī („הגנן"), 1885 (עבר' ד. פרישמן, תש"ד[3]) — שירי אהבה מעודנים. אולם עיקר פירסומו בא לו מקבצי שירים שפירסם בשנות־העמידה לחייו, ביניהם: Gītāñjali („מנחת שירים"), 1910 (עבר' הנ"ל, תרפ"ב) — שיר־מֶדיטאציה על הנפש המוצאת באלהים את השראתה, נחמתה וחדוותה; Fruit Gathering („אספי פרי"), 1916 (עבר' הנ"ל, תרפ"ב) — שבו הנימה הפאנתֵאיסטית מורגשת יותר; Śiśu („הילד"), 1903 (עבר' „הירח העולה" [הנ"ל], תרפ"ב) — בו משתקפת אהבתו העמוקה לטוהר הילדות, המגיעה כמעט עד כדי פולחן דתי. היסודות השונים של שירתו — דת ופילוסופיה, אהבה ואהבת־המולדת, באים לידי ביטוי בשלל צורות: לירית, אפית, אֶלֶגית, סימבולית ותיאורית. ט' המציא משקלים חדשים ומגוונים ביותר, ולחלק משיריו חיבר בעצמו גם ליווי מוסיקאלי, שהצטיין במקוריות רבה. לשונו עשירה מאד, ובה משמשים בעירבוביה ארכאיזמים, ביטויים יום־יומיים וצורות תחביריות השאולות מן הסאנסקרט, מה שעורר תחילה ביקורת מצד הפוריסטים האקאדמיים; הללו השיגו גם על שימושו המופרז במוטיווים מסויימים, כגון פרחים במלוא ליבלובם, אור־הירח וכד'. אולם לאמיתו של דבר תרם ט' תרומה חשובה לעיצוב לשון־הספרות הבנגאלית שבימינו.

ברומאנים של ט' מושם הדגש בבעיות החברתיות ומורגשת ביתר שאת חיבתו הרבה לפשוטי־העם. מיבנם מחושב יותר, והם מצטיינים בגישה פסיכולוגית דקה, בשלוות התיאור ובהומור. החשובים שבהם: Gorā, 1907 — המתאר את הקונפליקטים בקרב משפחה הודית, שבניה פונים כל אחד אל זרם דתי, חברתי או תרבותי אחר; Ghare Bāire, „הבית והעולם"), 1910 (עבר' פ. גינצבורג, תר"ץ) — בו מוקיע ט' את הקיצוניות המקלקלת את השורה, שנתגלתה במאבקו האנטי־אנגלי של הנוער הלאומני ההודי. כמו־כן מפורסם קובץ סיפוריו הקצרים The Hungry Stones („האבנים הרעבות"), 1897/99.

המחזות של ט' עמוסים סמליות, שמשמעותה לפרקים אינה מובנת כל־צרכה, ומיבנם לקוי מצד העלילה. הם משפיעים בעיקר בכוח האווירה המוסיקאלית והאפקטים הדקוראטיביים. במחזה Rājā („המלך"), 1910, דן ט' ביחס שבין האלהות ונשמת האדם; Ḍāk ghar („משרד הדואר"), 1912, הוא תיאור של נהייתה של נפש־האדם המוגבלת אחרי האין־סוף.

ט' פירסם גם שתי אוטוביוגראפיות (1912, 1940). — יצירותיו וכתביו תורגמו לרוב לשונות־התרבות. לעברית תורגמו, מלבד הנ"ל: ע"י ד. פרישמן — „חיטרה", תרפ"ב; ע"י י. עדלמי — „האשה", תרפ"ג, „לחישות נשמה", תרפ"ג, „הלאומיות", תרפ"ג; ע"י פ. שלו־תורן — „צפרי־נוד", תשי"ג, „מתת אוהב", תשט"ו, „עלי־אורח", תשי"ז, „בסוד נשים", תש"ך, „שימיני כחותם", תשכ"ג; ע"י א. הלפרן (י. רטוש) — „הספינה הטרופה", תרצ"א; ע"י ר. גרוסמן (אבינועם) — „גחליליות" (פתגמים), תשי"ג[2]; ע"י י. כרמון — „סדהאנא, חיי בינה", תשכ"ב.

נ. ביסטריצקי, ר. ט. (השלח, ל"ח), תרפ"א; י. קלוזנר, משני עולמות, 32–42, תש"ד; שלומית פלאום (מן המורות בשאנטיניקטאן), ר. ט., תש"ו; מ. וייל, ט. המחנך (החינוך, ל"ד), תשכ"ב; E. Engelhardt, *R. T. als Mensch, Dichter u. Philosoph*, 1921; P. Natorp, *Stunden mit R. T.*, 1921; W. Graefe, *Die Weltanschauung R. T.s*, 1930; A. Aronson, *R. T. through Western Eyes*, 1943; M. L. Gommès, *Introduction à T.*, 1947; E. J. Thompson, *R. T., Poet and Dramatist*, 1948; F. Watson, *R. T.: Poet and Prophet* (The Listener, LXV, No. 1678), 1961; B. Bhattacharya (ed.), *R. T.*, 1961; S. Sinha, *The Social Thinking of R. T.*, 1962; *R. T.: A Centenary Volume, 1861–1961*, 1962; K. Kripalani, *R. T.*, 1962.

צ. קל.

טֶגְנֶר (קרי: טֶנְגְנֶר), **אֶסַיַס** — Esaias Tegnér — (1782—1846), משורר שוודי. ט' היה בנו של כומר; ב1799 למד באוניברסיטה של לונד לימודים קלאסיים ופילוסופיה ונמשך אחרי הגותם של קאנט ושילר. ב1803 נתמנה למרצה לאֶסתֶטיקה באותה אוניברסיטה. ב1812 הוסמך לכמורה, ובאותה שנה נתמנה לפרופסור ליוונית; ב1824 פרש ממשרה זו ונעשה להגמונה של וֶקשֶה (Växjö). בתוקף משרתו נשא הרבה נאומים חגיגיים, שהם יצירות־מופת של רֶטוריקה פילוסופית ושירית. — במשך חייו היה נתון לסירוגין לדיכדוכי־נפש עמוקים ולתחושת־הארמוניה נעלה ונלהבת; בזקנתו חלה במחלת־נפש.

ט' הוא נציגו החשוב ביותר של האידֵאליזם היווני־גרמני בספרות הסקאנדינאווית. בשירו המעולה הראשון Svea („שוודיה"), 1811, הביא לידי ביטוי את יגונותיה ותקוותיה של ארץ־מולדתו בעת־משבר בהיסטוריה שלה, כשנותקה ממנה פינלאנד וסופחה לרוסיה; באותו שיר קורא ט' לכיבושה מחדש של פינלאנד בידי שוודיה. בשנים

שלאחר־מכן נמשך ט׳ — יחד עם חברו גֵיֶר (ע״ע) — אחרי הנטיות הרומאנטיות של דורו. הוא התלהב מרוח־הגבורה שבתקופה הקדומה של סקאנדינאוויה, אך דחה בכל תוקף את הרעיונות המעורפלים של הרומאנטיקה הגרמנית; בספרות השוודית הוא מופיע כמשורר־הרעיונות הגדול. משיריו החשובים: Asatiden („ימי האֲלים הצפוניים הקדומים״), 1813 — המזכיר את „אֱלי־יוון״ של שילר; Sång till solen („זמר לשמש״), 1813; Karl XII, 1818; Sången („הזֶמר״), 1819 — ביטוי לרגשי עוז ונצחון; ואילו Mjältsjukan („מרה שחורה״), 1826, משַקף מאיסה לאין־סוף בחיים. באפוס הרומאנטי Frithiofs Saga („סַגת פרית־יוף״), 1825, מתוארות העזתם של הוויקינגים, וכנגדה — המתיקות והיגון שבאהבה; יצירה נהדרת זו היתה לשירתה הלאומית הקלאסית של שוודיה, והיא תורגמה כמעט לכל לשונות אירופה. בשיר שכתב ב1836 ליובל ה50 של האקדמיה השוודית תיאר ט׳ — שהיה מחבריה — את סוף המאה ה18 כתקופה של תרבות הומאניסטית גבוהה, היא התרבות שהוא עצמו היה מנציגיה הגדולים. — כל כתביו הוצאו לאור ב10 כרכים ב1919—1925.

M. Gravier, *T. et la France*, 1943; Fr. Böök, *E. T.*, I–III, 1946/7.

פ. י. ב.

טַגַנְרוֹג (Таганрог), עיר־נמל בבריה״מ, על חוף ים־אֲזוב; 220,000 תושבים (1963). בעיר ובקירבתה תעשיה מגוונת; מפעלים לייצור ציוד תעשייתי, מכונות חקלאיות, צינורות, סוגים שונים של ברזל ופלדה לבניין, מנועים, חלקי־מטוסים, ציוד לספינות, כימיקאלים, מוצרי־עור, מוצרי־עץ ומזונות שונים; כמו־כן יש בה מספנות. הנמל, שהוא סגור כ3 חדשים בחורף, מטפל ביצוא התוצרת החקלאית של דרום בריה״מ, בעיקר דגנים, וכן מוצרי־התעשיה של אגן־הדוֹנֶץ. דרכו מייבאים מזונות שונים (בעיקר מארצות טרופיות ותת־טרופיות) וחמרי־גלם.

סוחרי פיזה הקימו במקום תחנת־מסחר במאה ה13, אולם זו חרבה בידי המונגולים. אח״כ הקימו בו התורכים ישוב. ב1769 נכבשה ט׳ בידי הרוסים. התפתחותה העיקרית באה במחצית השניה של המאה ה19, לאחר שחוברה במסילת־ברזל עם חארקוב ואגן־הדונץ. הפגזה אנגלית־צרפתית במלחמת־קְרים (1855) גרמה נזקים רבים לעיר. בסתיו 1941 נכבשה ט׳ בידי הגרמנים והיתה בידיהם עד סוף הקיץ 1943.

ראשית התיישבותם של י ה ו ד י ם בט׳ היתה בתחילת המאה ה19, כשאיזור זה היה כלול בתחום־המושב היהודי. ב1887 הועברה ט׳ לחבל צבא־הדון, ומאז הותרה הישיבה בה רק ליהודים שכבר התגוררו בה לפני כן. ב1897 נמנו בט׳ 2,960 יהודים (6% מכלל תושבי־העיר), ב1926 — 2,673 (כ3% מכלל התושבים). תחת השלטון הסובייטי פורקה הקהילה, והחיים היהודיים שותקו.

טֶדֶסְקִי (Tedeschi), שם שניתן באיטליה למספר משפחות יהודיות שמוצאן מאשכנז; מבניהן היו במאות ה19—20 רבנים וחוקרים — מהם: (1) מַ ר ק ו ט׳ (1817, פיוֹבה [מונפראטו] — 1869, טריאֶסטה), רב, דרשן ומשורר; תלמידו של הרב הלל קַנטוני (ע״ע), שימש ברבנות בניצה־מונפֶראטו, בסאלוצו ובטריאֶסטה. הוא היה ידוע כמטיף; שיריו העיקריים נתפרסמו ב„יליד כנור״ (1886), ע״י יצחק חיים קַסטיליוני. — (2) מ ש ה י צ ח ק ט׳ (1821, טריאסטה — 1898, שם), מתרגם, פרשן ומורה. פירסם פירושים על רוב ספרי המקרא ועל פרקי־אבות, וכן תרגומים מעברית לאיטלקית. — (3) גְ וִ י ד ו (גד) ט׳ (נו׳ 1907, רוביגו), משפטן, מומחה למשפט האזרחי ולמשפט המשפחה. מ1931 הורה באוניברסיטות באיטליה; ב1932 פירסם הצעה לאמנה בין־לאומית נגד האנטישמיות. ב1939 עלה לא״י, וב1949 נתמנה פרופסור למשפט אזרחי באוניברסיטה העברית בירושלים. ט׳ הוא חתן פרס ישראל למדעי החברה והמשפט (1954), חבר באקדמיה הישראלית למדעים (1960) ובמוסדות מדעיים בין־לאומיים שונים. מחקריו העיקריים: L'inalienabilità dotale („איסור העברת הנדוניה״), 1933; La divisione d'ascendente („חלוקת הנכסים ע״י המוריש״), 1936; I rapporti patrimoniali dei coniugi („יחסי־רכוש בין בני־הזוג״), 1936; Gli alimenti („מזונות״), 1939; מחקרים במשפט ארצנו, תשי״ב, תשי״ט; מחקרים במשפט הפרטי, 1958.

טְהוֹן (Thon), שני עסקנים ציוניים, אחים. (1) י ה ו ש ע ט׳ — Osias (Ozjasz) T. — (1870, לבוב — 1936, קראקוב), רב ומנהיג ציוני בפולניה. נתחנך בישיבה בעיר־מולדתו ובגיל 16 הוסמך לרבנות; אח״כ למד פילוסופיה באוניברסיטת ברלין. ב1898 נתמנה לרב בקראקוב וכיהן במשרה זו עד מותו. מנעוריו היה ט׳ קשור בתנועת התחיה הלאומית, ואת רעיון הציונות המדינית הגה עוד לפני הרצל. אחרי הופעת „מדינת היהודים״ התקשר עם הרצל והיה לידידו. ט׳ לקח חלק פעיל בהקמת ההסתדרות הציונית בפולניה, ומטעמה השתתף בקונגרסים הציוניים, שבהם הצטיין כנואם, ביחוד בשפה העברית. הוא היה חבר של הנהלת הסוכנות, וב1931—1936 — חבר־כבוד בוועד־הפועל שלה. ב1918 היה ט׳ נציגם של יהודי פולניה בוַעַד המשלחות היהודיות (ע״ע) בוֶרסאי, וב1919 אף שימש סגן יו״ר שלו. מאז ועד מותו היה ציר בסֵים הפולני ופעל להגנת זכויותיהם של יהודי פולניה.

ט׳ פיתח גם פעילות ספרותית רבה בעברית, ביידית, בפולנית ובגרמנית, ואף יסד ב1918 את העיתון היומי הציוני הראשון בשפה הפולנית, Nowy Dziennik („העיתון היומי החדש״). כמו־כן חיבר ספרים רבים; ביניהם: Zur geschichtsphilosophischen Begründung des Zionismus („לביסוסה ההיסטורי־פילוסופי של הציונות״), 1896; Einiges zur Orientierung über die Weltlage des Judentums („להבנת מצבה של היהדות בעולם״), 1906; Theodor Herzl, 1914 (עבר׳ י. ליאן, תרפ״ט[3]). בעברית הופיעו בין השאר: „הרברט ספנסר״, תר״ע; „דור־המדבר״, תרע״ג; „כתבים״, תרפ״ב.

נ. מ. גלבר, ד״ר י. ט׳ (ספר קראקא), תשי״ט; J. Frenkel, *O. T.*, 1930; H. Pfeffer, *O. T.*, 1937; N. Thon-Rostowa (בתו של ט׳), *O. T., wspomnienia córki*, 1937.

(2) י ע ק ב י ו ח נ ן ט׳ (1880, לבוב — 1950, ירושלים), עסקן ציוני, אחיו הצעיר של (1). הוא למד משפטים בלבוב, ושם ייסד ב1897 את אגודת־הסטודנטים הציונית הראשונה. אח״כ שיתף פעולה ספרותית עם א. רופין (ע״ע) בברלין. ב1907 עלה לא״י; ב1908 היה לסגנו של רופין בהנהלת המשרד הא״י של ההסתדרות הציונית, וב1916, לאחר גירושו של רופין מן הארץ — למנהלו. במלה״ע I נקט ט׳ עמדה ניטראלית בין הצדדים הלוחמים, תוך טיפוח יחסים עם נציגי

גרמניה ואוסטריה בארץ; בהתאם לכך התנגד בחריפות לפעולות ניל״י (ע״ע). ט׳ נמנה עם מייסדי „חברת הכשרת הישוב״ והיה מראשוני מנהליה. ב1919—1930 היה חבר נשיאות הוועד הלאומי (ע״ע א״י, עמ׳ 538) וזמן־מה — נשיאו. הוא שימש גם כיו״ר הקהילה היהודית בירושלים. ט׳ גילה מתינות כלפי שלטונות המאנדט וחיפש דרכים להידָברות עם התנועה הערבית הלאומית. הוא נמנה עם מייסדי „ברית שלום״ (ע״ע), אולם אח״כ פרש ממנה. ט׳ היה חבר במרכז „הפועל הצעיר״; עם איחוד הפוה״צ ו„אחדות העבודה״ הצטרף למפא״י. כתביו העיקריים: Die Juden in Österreich („היהודים באוסטריה״), 1908; „אוטו וארבורג״ (ספר וארבורג, תש״ח).

אשתו הראשונה, ש ר ה ט׳, היתה מייסדת העבודה הסוציאלית לטובת העדה התימנית ולהגנת הנשים והילדים בא״י. אשתו השניה, הֶ לֶ נ ה ח נ ה ט׳, היתה פובליציסטנית וסופרת.

צ. קל. — א. לי.

טַהִיטִי (Tahiti), אי בדרום האוקיינוס השקט (17°38′ רוחב דרומי, 149°25′ אורך מערבי), בפולינֶזיה (ע״ע) הצרפתית; 1,042 קמ״ר, 52,000 תוש׳ (1962). רוב שטחו של האי תפוס ע״י שני הרי־געש כבויים גדולים (שגָבהם 2,237 מ׳ ו1,323 מ׳), ומסביבם שרשרת של גבעות־געש, כבויות אף הן; לרגליהן — שפלת־חוף צרה, המתרחבת במקצת ליד שפכי־הנחלים. חופי האי מוקפים למרבית אָרכם שוניות אלמוגים. האקלים הוא טרופי־ימי, חם ולח בכל חדשי־השנה; גשמים יורדים בשפע בכל עונות־השנה; ההבדלים העונתיים בטמפרטורה קטנים. — רוב שטחו של האי מכוסה צמחיה טרופית עשירה. האוכלוסיה מתפרנסת בעיקר מחקלאות ומדַיג. אדמת האי פוריה; שפלת־החוף והחלק התחתון של מדרונות־ההרים מעובדים; מגדלים בהם דקלי־קוקוס, קנה־סוכר, בננות, קפה, ירקות ופירות טרופיים ומיני־תבלין. מוצר־היצוא העיקרי הוא הקופרה.

רק כמחצית תושבי האי הם פ ו ל י נֶ ז י ם, צאצאי הילידים שנמצאו באי כשנתגלה ע״י האירופים; המחצית האחרת — בני מהגרים: צרפתים, סינים, וכן בני תערובת אירופית־אסיינית־פולינזית. רוב האוכלוסיה נוצרית — פרט לסינים, שרובם בודהיסטים. כולם אזרחים צרפתים ומקבלים חינוך אירופי; יחד עם זה מקיימים הילידים הרבה מן המנהגים והנוהג של אורח־חייהם המקורי.

עיר־הבירה ונמלה של ט׳ היא פ א פֶּ אֶ טֶ ה (Papeete) — כ20,000 תוש׳, מהם כ3,000 בני צרפת וכ6,000 סינים; היא משמשת מרכז אדמיניסטראטיווי ומסחרי לפולינזיה הצרפתית.

ה י ס ט ו ר י ה. קרוב לוודאי, שהאי יושב ע״י הפולינזים במאה ה14. הוא נתגלה לאירופים, כנראה, בסוף המאה ה16 ע״י ספנים ספרדים. ב1767/8 ביקרו בו הספנים־החוקרים ס. ווליס הבריטי ול. א. בּוּגֶנוִיל (ע״ע) הצרפתי, ואחריהם בשנות ה70 — גֵ׳ימז קוק (ע״ע). באותה תקופה היו באי — לפי אומדן — למעלה מ100,000 תושבים, והם היו מאורגנים בממלכה בהנהגת שושלת, שבניה נקראו בשם פּוֹמָרֶה (Pomare). בסוף המאה ה18 נאחזו באי מיסיונרים בריטים, ואחריהם — צרפתים; בעקבותיהם באו סוכנים מסחריים ונציגים רשמיים של שתי המעצמות. הם ניצלו סיכסוכים פנימיים בחצר־המלכות ובינה ובין חלק מהאוכלוסיה. בשליש הראשון של המאה ה19 היה האי נתון למעשה להשפעה



טהיטי: המעבר של מוארֶאה

בריטית; לאחר־מכן גברה ההשפעה הצרפתית. המלך פּוֹמארה II הנהיג ב1815—1819 את הנצרות וספר־חוקים, שבו מעורבים יסודות התרבות המקומית והאירופית. ב1842 נאלצה המלכה פּוֹמארה IV לקבל את חסותה של צרפת על האי. לאחר מותה ב1877 היתה ט׳ ב1880 למושבה צרפתית. באירופה יצא לט׳ — בשל יפי נופה, אקלימה הטרופי הנוח, יפיו של הטיפוס הגזעי של הילידים וחייהם „המאושרים״ בחיק הטבע הנהדר של האי שלהם — שם רומאנטי כ„גן־עדן אוקיאני״. אולם ההתיישבות האירופית גרמה להפצת אלכוהוליזם ומחלות — ביחוד מחלות־מין — בקרב הילידים ולהרס אירגונם המסָרתי, וגררה התמעטות גדולה של האוכלוסיה; זו האחרונה חזרה והתאוששה בדור האחרון. ב1946 בטל המעמד הקולוניאלי של ט׳; לכל האוכלוסיה הוענקה אזרחות צרפתית מלאה, ובכלל זה — זכות הייצוג באסיפה הלאומית ובסנאט.

T. Henry, *Ancient T.*, 1928; O. Bunzendahl, *T. u. Europa*, 1935; A. t'Serstevens, *T. et sa couronne*, 1950; J. Bourgeau, *La France du Pacifique*, 1954[2]; H. Deschamps–J. Guiart, *T.*, 1957; R. Langdon, *Island of Love*, 1959; C. N. Newbury (ed.), *J. Davis: The History of the Tahitian Mission, 1799–1830*, 1961; B. Conrad, *T.*, 1962; H. Luke, *The Islands of the South Pacific*, 1962; P. O'Reilly–R. Teissier, *Tahitiens*, 1962.

מ. בר. — אה. א.

טְהֶרָוַדָה (Theravada = „תורת הזקנים״), אחת האסכולות הבודהיסטיות, שראשיתה בזמן קדום. עלֶיה נמנים בתקופתנו הבודהיסטים בצֵילון, בורמה, תַאילנד, קאמבודיה, לַאוס וחלק מוויֶטנאם, ס״ה קרוב ל100 מיליון נפש. משום־כך קרויה ט׳ לפעמים האסכולה „הדרומית״ של הבודהיזם, להבדיל מ ה מַ הַ יַ נ ה (ע״ע בודהא והבודהיזם, עמ׳ 702/3) — האסכולות „הצפוניות״, הנפוצות בנֶפאל, טיבֶּט, סין, מונגוליה, קורֶאה ויאפאן.

ת ו ל ד ו ת ה ט׳. לפי המסורת הבודהיסטית, סוכמו ואושרו עקרונותיו של הבודהיזם ב„מועצה הגדולה״ הראשונה (בּרַאג׳אגְריהה, כנראה בראשית המאה ה5 לפסה״נ), שראשיה קיבלו תורתם מפי בודהא עצמו; אַנַנדה ניסח את עיקרי־התורה, ואוּפַּלי — את כללי־ההנהגה של מיסדר־הנזירים (סַנְגְהה). „המועצה הגדולה״ השניה (בוֶסאלי, באמצע המאה ה4 לפסה״נ) הביאה לפירוד פנימי, ובהמשך ההתפתחות — להיווצרות 18 כיתות; אזהרתו של בודהא להימנע מדוֹגמתיות ומאמונה עיוורת נתנה הֶכשר להתפצלות. במרוצת הדורות נעלמו רוב הכיתות הבודהיסטיות מהודו; הן נדחקו מפני ההינדואיזם המתחדש או הושמדו בעקבות פלישות המוסלמים, ורק כיתה אחת בלבד — היא הט׳ — נשתמרה הודות להתבצרותה באי צֵילון. בינתיים כונסו עוד שתי „מועצות

גדולות": השלישית — בפטליפוטרה, ב247 לפסה"נ, בחסותו של אשוקה (ע"ע) — קבעה ואישרה את הכתבים המסרתיים, אך הללו לא נערכו סופית; הקאנון הבודהיסטי הקדום (טריפיטקה) נכתב ונערך סופית בצילון, במאה ה1 לפסה"נ, בלשון פאלי, לפי החלטתה של "מועצה גדולה" רביעית. הקאנון הזה (ע"ע בודהא והבודהיזם, עמ' 697) מקובל על כל הכיתות הבודהיסטיות הקיימות, אלא שהט' מסתפקת בו, ואילו המאהאיאנה הוסיפה עליו רבות.

מהות הט' ודרכי השפעתה. את אפיה של אסכולת הט' ומקומה בבודהיזם ניתן להבהיר ע"י הקבלה עם אסכולת מאהאיאנה ("הרכב הגדול"), שהבדילה בין עצמה ובין הכיתות הקדומות, שאותן היא מכנה בשם הינאיאנה ("הרכב הקטן") — כינוי שאנשי הט' רואים אותו כשם־גנאי. האידאל הדתי של ט' הוא האדם המגיע לנירונה (ע"ע) בכוח מאמציו הרוחניים העצמיים ומשמש דוגמה לאחרים ע"י השגיו. האידאל הדתי של מאהאיאנה הוא הבודהיסטוה, איש־הרוח המיועד להיות בודהא, אך הדוחה את כניסתו לאושר של הנירוואנה וחוזר לעולם הפנומנאלי והסוציאלי כדי לסייע לגאולת הרבים. נירוואנה לגבי חסיד הט' פירושה — שיחרור מתשוקות העולם הפנומנאלי תוך הסתייגות הימנו; לפיכך בתי־הסנגהה של ט' הם מינזרים, המרחיקים את חבריהם ממגע בלתי־הכרחי עם החוץ, וקיים בהם איסור נישואין. לגבי המאהאיאנה מתגשם בנירוואנה גילוי אקטיווי של הגרעין הבודהאי הצפון בחובו של כל אדם; אין סתירה בין "הממשי" (ע"ע בודהא והבודהיזם, עמ' 703) ובין העולם הפנומנאלי, ולפיכך יש טעם וחובה בפעילות חברתית; הסאנגהה של כיתות מאהאיאנה דומה יותר לבית־מדרש ומרכז־הדרכה, ובכמה מכיתותיה מקובלים נישואין בין חברי הסאנגהה. רק המדיטאציה (ההגות הפנימית) היא עיקר במינזרי הט' ומינזרי המאהאיאנה כאחד.

אווירתה החברתית־פסיכולוגית של הט' היא אינדיווידואליסטית, מאופקת וספקנית: אין טעם לרדוף אחרי גאולת אחרים, משום שאי־אפשר לעזור למי שאינו עוזר לעצמו. הט' מתנגדת לנטייתה של המאהאיאנה להעמקה רגשית, לפולחן מתוך דבקות ולטיפוח רחמים. גישתה של הט' היא אינטלקטואלית מחמירה. מאהאיאנה מעלה את כושר ההשתתפות בצער האחרים — השתתפות בצער ממש — לדרגה של סיוע לקיום היקום ותנאי ליכולת הבנתו. הט', לעומת זה, מבליטה את צורך ההימנעות מאמוציות שליליות. בדרך שלילת השלילה — "נטי, נטי" של הלוגיקה ההינדואיסטית־בודהיסטית — היא מקווה להשיג את החיוב המוסרי והידע האפשריים לבשר־ודם, בטרם הגיעו לנירוואנה. בשטח ההסברה והשיכנוע מבכרת הט' את הבהירות והאנאליזה על פני העירעור האסוטרי של הלוגיקה ועל פני השימוש בסמלים, בחזונות ובדרכי־השפעה אינטואיטיוויים, המקובלים במאהאיאנה.

תפיסתה המטאפיסית והתאולוגית של הט' היא אגנוסטית, ויש אומרים — אף אתאיסטית. ביסודו־של־דבר, אין לנו ידיעה על "הממשי", ואילו לגבי קיום האלהות מוטב להסתפק בתשובתו של בודהא, שענה לשואל בעניין זה "בבת־צחוק אצילית". לעומת זה, המאהאיאנה רוויה מושגים ודימויים פאנתאיסטיים, והיא פיתחה שיטות מטאפיסיות מסועפות ומורכבות; בספירותיה ההמוניות היא מתקרבת לעבודת־אלילים.

הכיתות הבודהיסטיות הקדומות לא הירבו בציור ובפיסול של דמותו הגופנית של בודהא והסתפקו ב4 דימויים סטראוטיפיים לביטוי "כוונות" רוחניות־פסיכולוגיות יסודיות. קלסתרו הנודע של בודהא הוא פרי אמנות גנדהרה (ע"ע), שפריחתה קשורה בזמן, במקום וברוח עם התעוררות המאהאיאנה. המאהאיאנה נתנה דחיפה עצומה לאמנות הבודהיסטית; ואילו הט' דירבנה התפתחות בשטח המוסיקאלי.

הט' והמאהאיאנה חסרות שתיהן תאולוגיה ודוגמטיקה מוסכמת: רבים בהן המעברים והגוונים; אין בהן מושג של "כפירה", וקיימת השפעה הדדית מתמדת ביניהן. לאחרונה נעשו גם נסיונות לאיחודן במסגרת אירגונית אחת. ב"מועצה הגדולה" (הששית) בראנגון (1954—1956) השתתפו נזירים ומאמינים משתי האסכולות הראשיות ומכל הכיתות. באגודות הבודהיסטיות במערב, באירופה ובאמריקה, מיוצגות שתי האסכולות על גוניהן.

וע"ע מהיינה.

ביבל': ע"ע בודהא והבודהיזם, עמ' 704, ור' עוד: י. בנטואיץ, ילקוט הדתות, 115 ואילך, תשכ"ד; T. W. Rhys Davids, *Buddhism*, 1910[7]; id., *Buddhism, its History and Literature*, 1916[3]; A. Coomaraswamy, *Buddha and the Gospel of Buddhism*, 1916; K. J. Saunders, *Epochs in Buddhist History*, 1924; S. Dutt, *Early Buddhist Monachism*, 1924; C. A. F. Rhys Davids, *Buddhist Psychology*, 1924[2]; E. J. Thomas, *The History of Buddhist Thought*, 1933; G. C. Lounsbery, *Buddhist Meditation in the Southern School*, 1950[2]; E. Conze, *Buddhism*, 1951; Nyanaponika, *Satipatthāna, The Heart of Buddhist Meditation*, 1953; Narada (transl.), *The Dhammapada*, 1954; H. Arvon, *Le Boudhisme*, 1956[2]; G. F. Allen, *The Buddha's Philosophy*, 1959; T. V. Bapat (ed.), *2500 Years of Buddhism*, 1962[2]; K. N. Jayatilleke, *Early Buddhist Theory of Knowledge*, 1963; Piyadassi, *The Buddha's Ancient Path*, 1964; *Th. and Mahayana* (Times Lit. Suppl., LXIV, No. 3,288), 1965.

א. לי.

טְהָרוֹת, שמם של אחד מששה סדרי משנה ושל מסכת אחת בסדר זה. — (א) הסדר הששי והאחרון של המשנה; מקומו בסוף המשנה כבר היה מקובל בימי האמוראים (שבת ל"א, ע"א). — השם ט' הוא לשון נקיה במקום טומאות, שבעניניהן בעיקר דנות כל המסכתות שבסדר זה. מספר המסכתות — 12, והן סודרו במשנה ע"פ מספר הפרקים שבכל אחת: כלים (ע"ע) — על טומאות הכלים לסוגיהם; אהלות (ע"ע) — על טומאת המת; נגעים (ע"ע) — על טומאת המצורע, נגעי־בגדים ונגעי־בתים; פרה (ע"ע) — דיני פרה אדומה; טהרות — (ר' להלן); מקוואות — דיני מקווה וטבילת טמאים וכלים; נדה (ע"ע) — על טומאת הנידה והיולדת; מכשירין (ע"ע) — על נוזלים המכשירים אוכלין לקבלת טומאה; זבים (ע"ע) — על טומאת הזב והזבה; טבול יום (ע"ע) — דיני טבול יום; ידים (ע"ע) — על טומאת הידים וטהרתן ודיני נטילת־ידים; עוקצין (ע"ע) — פרטים בדיני טומאת אוכלין. — מכל המסכתות הללו זכתה רק מסכת נידה לגמרא, שהיא שלמה בתלמוד הבבלי ומקוטעת בירושלמי. לשאר המסכתות נמצאים קטעי תלמוד רבים, המפוזרים על פני הש"ס כולו; חכמים שונים ליקטום יחד וסידרום כסדר התלמוד למסכתות בודדות ("סדרי טהרות" לרב גרשון ח. ליינר, "שערי־טהרה" לרב ש. גורונצ'יק [גורן], ועוד). — בתוספתא חולקה מסכת כלים לשלוש בבות (קמא, מציעא ובתרא), והסדר בין כמה מסכתות אחרות הוחלף.

(ב) מסכת בסדר ט'; לפי הסידור המקובל — המסכת החמישית, ובה 10 פרקים. הפרקים א'—ג' דנים בעיקר בטומאת אוכלין ומשקין, הפרקים ד'—ו' — בספק טומאות

ברשות־היחיד וברשות־הרבים, הפרקים ז׳—ח׳ — בטומאת עם־הארץ, הפרקים ט׳—י׳ — בטומאת זיתים בשעת עצירתם בבית־הבד וענבים בשעת דריכתם בגת. — בתוספתא מסכת ט׳ היא המסכת התשיעית בסדר ט׳, ובה 11 פרקים.

ח. אלבק, ששה סדרי משנה, ו׳, 1958; ז. פרנקל, דרכי המשנה, 278–279, 1959[3]; י. נ. אפשטיין, מבוא לנוסח המשנה, ב׳, 980–981, תשכ״ד[2]; H. L. Strack, *Einleitung in Talmud u. Midraš*, 59–64, 1921[5].

מ. ו.

טֶהֶרַן (פרס׳ طهران או تهران), בירת פרס והגדולה שבעריה; 1,838,000 תושבים (1962). העיר שוכנת בשוליים הצפוניים־מערביים של רמת איראן בגובה 1,160 מ׳ ובנויה על מניפת־סחף עצומה לרגלי הרי אֶלבּוּרז (ע״ע); פסגתו המושלגת של הדַמאוַנד נשקפת על כל חלקי העיר.

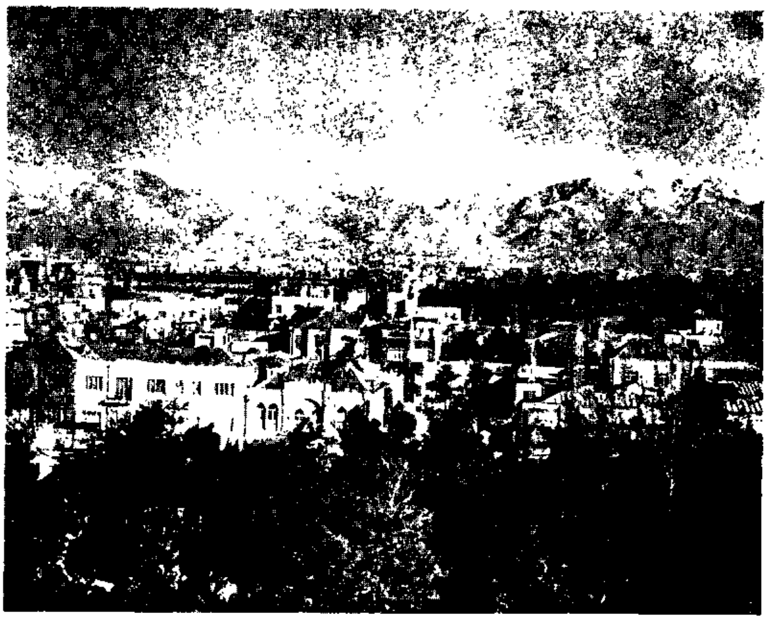
בעיר העתיקה, בחלקה הדרומי של ט׳, נשתמר האופי המזרחי, ויש בה סימטות צרות ושווקים או מרכזי־מלאכה בסיגנון מסרתי; בשוליה הצפוניים נמצא ארמון־השאה הישן. העיר המודרנית התפתחה בעיקר לכיוון צפון ומערב; תכניתה ערוכה בדגם שתי־וערב; הרחובות הראשיים עוברים בכיוון צפון־דרום וארכם מגיע ל־6—10 ק״מ, ואילו ממערב למזרח עוברים שני עורקים ראשיים. בעיר המודרנית נמצאים המרכז המסחרי, וכן ארמון־השאה החדש, בנייני הממשלה והמַג׳לִס (הפארלאמנט). בתי הנציגויות הזרות, האוניברסיטה, מוזיאונים. בקצה הצפוני של העיר, למרגלות ההרים, התפתחו רָבעי חווילות ומעונות־קיץ. הרחובות הראשיים נטועים בצידיהם שדרות־עצים; רחבם מתאים גם לצרכי התחבורה הממונעת המודרנית. במזרחה של העיר התפתחו איזורי־תעשיה. רובה של התעשיה המודרנית של פרס מרוכז בט׳ ובסביבתה; היא מעבדת תוצרת חקלאית (סוכר, תבואות, טבק, כותנה, סבון) ומייצרת זכוכית, תחמושת, רהיטים, מוצרי־עור, כלי־בית, מזונות שונים ועוד. שטח גדול תפוס ע״י מפעלי לבנים, שמהן בנויים בתי העיר.

ט׳ משמשת מרכז לכל דרכי־התחבורה של פרס, כצומת הכבישים ומסילות־הברזל של המדינה; לידה נמצא נמל־תעופה בין־לאומי. אספקת המים פעלה עד לפני שנים מעטות באמצעות תעלות פתוחות, שעברו בכל חלקי העיר, ובהן זרמו מי־מעיינות ומי הפשרת־השלגים, שנאגרו לרגלי ההרים בתעלות קטנות. עתה מקבלים רוב חלקי־העיר מים בצינורות ממפעל מודרני לאספקת מים.

היסטוריה. עד המאה ה־13 היתה ט׳ כפר קטן. העיר התחילה להתפתח בתקופת הצַפַוִים, בוצרה בראשית המאה ה־16 והיתה מאז לסירוגין עיר־הבירה. מעמדה כבירה נקבע סופית ב־1788 ע״י אגא מוחמד חאן, מייסד שושלת הקאג׳ארים. העיר העתיקה היתה מוקפת חומה, שממנה שרדו 12 שערים. היא נהרסה ב־1869, ובמקומה הוקמה חומת־עפר באורך של 20 ק״מ, שנהרסה סופית ע״י השאה רִזא פַּהְלַוִי, שפרץ גם שדרות נרחבות דרך סימטותיה הצרות של ט׳, ויזם את פיתוחה של העיר המודרנית. מאז גדלה העיר בקצב מהיר: ב־1925 היו בה 200,000 תושבים, ב־1940 — 540,000, ב־1949 עברה את גבול המיליון. — בנובמבר 1943 נפגשו בט׳ רוזוולט, צ׳רצ׳יל וסטאלין והחליטו על תכנית ההתקפה המשותפת על גרמניה (ע״ע אירופה, עמ׳ 176, והתמ׳ שם).

י. קר.

היישוב היהודי בט׳ תחילתו באמצע המאה ה־18, ועד אמצע המאה ה־19 היה קטן ומועט־חשיבות. ככל יהודי פרס סבלו יהודי ט׳ מקנאות המוסלמים השיעיים; תנועותיהם ופעולותיהם הוגבלו, איזור מגוריהם צומצם לשכונה מיוחדת, הרדיפות והגזירות כלפיהם רבו, והם היו נתונים לפחד מתמיד מפני אונס השמד. כשהחלה יהדות אירופה במחצית השניה של המאה ה־19 בפעילות מדינית ואירגונית לטובת יהודי פרס (ע״ע כל ישראל חברים; מונטיפיורי, משה), השתפר מצבם בט׳ ביתר מהירות מבשאר המרכזים. המיפנה העיקרי לטובתם חל ב־1921, לאחר המהפכה של רִזא פַּהְלַוִי, כשניתנה ליהודים לראשונה הרשות לצאת מן הגטו. — כי״ח פתחה את ביה״ס הראשון בט׳ ב־1898; אז למדו בו 350 תלמידים, ב־1913 — 455 בנים ו־190 בנות. ב־1905 היו בט׳ כ־4,000 יהודים, ולהם 14 בתי־כנסיות; ב־1922 — כ־6,000 יהודים. מאז הלכה וגדלה אוכלוסייתה היהודית של ט׳ ע״י זרמי־פליטים מרוסיה הבולשווית, ביחוד מבוכרה, ומאירופה הנאצית, וכן מאנוסי משהד. ב־1917 הוקם בט׳ בית־דפוס עברי, והעיר הפכה למרכז התרבותי של יהודי־פרס; כמו־כן הוצאו בה שני עיתונים יהודיים בפרסית. דמות מרכזית בתחיית הרוח העברית בט׳ היה החכם אליהו מורה, שחיבר ספרי היסטוריה ופילוסופיה עברית והשפיע בכך רבות על צעירי דורו. באותה תקופה הפכה ט׳ גם למרכז ציוני ער. ב־1930 הוקם בקהילה ביה״ס „כורש״, ובו למדו עברית חדשה והשתמשו בספרי־לימוד חדישים. לאחר מלחמת־העולם II החלו לפעול בט׳ רשתות־החינוך של „אורט״ ושל „אוצר התורה״, ופעולתן הורגשה בכל שטחי החיים היהודיים בט׳. ב־1960 היו בט׳, לפי אומדן, 40,000 יהודים — כמחצית מכלל יהודי פרס; כשליש מהם ישבו עדיין בגטו. הקהילה מחולקת לשתי עדות — העדה הפרסית המקומית, ועדת היהודים העיראקים,



טהראן: מראה כללי. ברקע — הרי אֶלבּוּרז

שהם עשירים יותר. הקהילה בכללה נהנית היום ממלוא החופש והשוויון, ויש מחבריה הנושאים במשרות ממשלתיות.

• נ. לֶוֶן (תרג' א. אלמליח), חמשים שנות היסטוריה, א', 130–134, 262–272; ב', 134–136, תרע"ט–תרפ"ב; ב"צ גולדברג, על יהדות פרס (בתפוצות הגולה, ב'), תש"ך;
F. N. Adler, *Jews in Many Lands*, 184–195, 1905; W. J. Fischel, *The Jews of Persia* (Jew. Soc. Stud., XII, 158–160), 1950; I. Schechtmann, *On Wings of Eagle*, 1961.

מ.

טוּאַטָרָה (Sphenodon punctatus), זוחל פרימיטיווי, המין היחיד שנתקיים מסידרת הגשוּריים (ע"ע זוחלים, עמ' 686) — „מאובן חי". במֶסוֹזוֹאיקון היתה הט' נפוצה באפריקה, אירופה, אסיה ואמריקה. היום היא קיימת באיי ניו־זילנד בלבד, כתוצאה מבידודם משאר היבשות



טואטרה (Sphenodon punctatus)

בעידן הזוחלים (ע"ע זואוגאוגראפיה, עמ' 653). „ט'" הוא שם בע"ח זה בפי המָאוֹרים.

מבחינת המראה החיצון דמיון רב לט' לכמה מיני לטאים; צורת הראש, יחסי גודל הגוף וְזֵר הבליטות שמעל לראש ולאורך הגב — בכל אלה היא מזכירה כמה מן החרדונים. אולם בשלד של הט' מצטרפים יחד סימנים, שהם בחלקם הגדול שייכים לבע"ח מקבוצות שונות ורחוקות זו מזו: (1) בגולגולת שתי גומות־רַקה (ע"ע זוחלים, ציור 1); (2) בין עצמות־הקָדקוד החופות נמצא נקב גדול, ומתחתיו — עין־קדקוד (ע"ע אֶפיפיזה, ציור 1); (3) עצם־הרבוּעה חסרת תנועה חפשית, מה שאין כן בלטאים ובנחשים; (4) חוליות־השדרה הן דו־קעוריות, וביניהן שרידים של מיתר־הגב — תכונה המיוחדת לדגים ולזוחלים ירודים; (5) לצלעות, בכיוון לאחור, זיזים מאונקלים — סימן מיוחד לתנינים ולעופות; (6) מתחת לעור־הגחון נמצאת שורת עצמות גרמיות־חופות דקות, שכמותן היו מצויות בדו־חיים קדומים שממשוריינֵי־הראש; (7) חסר חיק מִשני; (8) לזָכר חסר איבר־הזכרוּת; (9) השיניים אקרודונטיות. מבחינת מיבנה הריאות, הלב והמוח דומה הט' לקשקשניים. — גָדלה של הט' כדי 50—60 ס"מ. צבעה חום־זית עם כתמים צהובים. היא איטית באורח־חייה; מתחפרת בתוך האדמה, פעילה בלילה, בטמפרטוּרה של 6—14°. טרפה: חלזונות וחרקים. ניכּרת בה דו־צורתיות מינית: הזכר ארוך וצר וכבד מן הנקבה (1 ק"ג כנגד ½ ק"ג).

W. H. Dawbin, *The T. in its Natural Habitat* (Endeavour, XXI, No. 81), 1962.

מ. ט.

טוּאַרֶג (יחיד: טארגי), שם שניתן ע"י הערבים לקבוצת שבטים בֶרבּרים (ע"ע) נוודים בסחרה המרכזית והמ־ערבית, שמתחלקת לקבוצות־משנה: אַגֵ'ר (בתאסילי), איהַא־גֵרֶן (בהוּגר), איפוֹרַס (באַדרַאר), אַאיר, יוּלימינדן (בעיקול הניגר); כ־¾ מיליון נפש. הט' נבדלים מבּרבּרי הצפון בחי־צוניותם, באורח־חייהם, במבנם החברתי, בניבם (המכוּנה „תַמַאשֶק" או „תַמַאהַק"), ובכך שפיתחו כתב אלפביתי („תי־פינאג"), הנחשב כגלגול הכתב הלובי העתיק ונשתמר במאות כתובות־סלע. הט' הם בעלי עור צהוב־אדמדם, גוף חסון, קומה גבוהה, שיער שחור וארוך, עיניים שחורות (תמ': ע"ע אפריקה, עמ' 312, מס' 3). הגברים מכסים תמיד את פניהם (פרט לעיניים ומרבית האף) בצעיף כחול־כהה או לבן („לִת'אם"; מכאן כינוּיָם „מלַתַ'מון"). יצא להם מוניטין כשודדים ולוחמים זריזים ללא־חת. חימוּשם מורכּב בעיקר מחרב ישרה, פגיון קשוּר לזרוע השמאלית, רומח ומגן מעור־דישון. ידם היתה גם בסחר השיירות בין תַוַאת, גאת, גַדאמֶס, מֻרזוק וטוֹמבּוקטוּ. חברתם היא בעלת אופי פאודאלי ומדוּרגת למעין קַסטות: אחרי המנהיג העליון באים בתי האצילים (הלוחמים), הנתינים (הרועים), בני־תערובת של אצילים ונתינים, הכהנים (מְרַאבּטים), בעלי־המלאכה, העבדים הכושים. האשה רמת־מעמד, רבת־זכויות וחפשית יותר מבת־מינה בצפון; פניה גלויות תמיד. קיימים שרידים מובהקים של משטר מאטריארכלי. עד הנישואין יחסי־המין חפשיים למדי (בפרט במסיבּוֹת ה„אַהאל"). הנשו־אה זכאית לשמור את נכסיה בידה ולדרוש גט, אך הילדים הולכים אחרי האב. עם זאת, המגן הטבעי של הילדים הוא אחי־האם, והירושה לפי שְאֵרַת האם. הדת הרשמית של הט' היא האיסלאם, אך הם נבערים מדעת תורתו, השפה ערבית והקוּראן, ומזניחים את המצוות, כגון צום רמדאן. הם מקדשים את המְראבּטים, דבקים באמונות ומנהגים ממקור אנימיסטי, לרבּוֹת פולחן המתים. רבים מהם משתייכים למיסדרים צוּפיים: קאדִריה, תִג'אניה, סֶנוּסיה. מפותחת בקרבם שירה לירית עדינה. — בשל מריבות ונקמות בין־שבטיות נתפלגו



איש ואשה מבני האצולה הטוארגית

תדיר, ונבצר מהם לכונן מדינה, אך הם נחשבים לשרידים או לקרובים של הצַנהאג׳ה הנוודים, שהקימו במאה ה11 את ממלכת המֻראבִטים. קיימת איבת־נפש בינם לבין השַעאנבה, שבטים ערביים נוודים בצפון, ביחוד מאחר שהללו נכנסו לשירות הצרפתים. — אולם אחר השתלטות הצרפתים על הסחרה (סמוך ל1900) נאלצו גם הט׳ לחדול משודדות ונפנו יותר לדת. לאחר מתן העצמאות למאלי ולאלג׳יריה מחולקים הט׳ בין שתי מדינות אלו.

H. Barth, *Travels and Discoveries in North and Central Africa*, I–V, 1858; H. Duveyrier, *Les T. du Nord*, 1864; A. Hanoteau, *Essai de grammaire de la langue tamachek*, 1896²; W. J. Harding King, *A Search for the Masked T.*, 1903; M. Benhazera, *Six mois chez les T. du Ahaggar*, 1908; C. Jean, *Les T. du Sud-est*, 1909; H. Basset, *Essai sur la littérature des Berbères*, 1920; F. R. Rodd, *People of the Veil*, 1926; F. F. Gautier, *Le Sahara*, 1928²; C. de Foucauld, *Dictionnaire t.-français*, I–II, 1951/2; P. Fuchs, *Im Land d. verschleierten Männer*, 1953; H. Lhote, *Les T. du Hoggar*, 1955²; G. Gardel, *Les T. Ajjer*, 1961.

פ. שנ.

טוּבָה (Тувинская АССР), רפובליקה אוטונומית סוב־ייטית מדרום לסיביר המרכזית, על גבול מונגוליה, ברפובליקה הרוסית של בריה״מ; 170,500 קמ״ר, 198,000 תוש׳ (1963). ט׳ ברובה הגדול ארץ הרים, הסוגרים מכל עבר על אגן שבמרכזה. לכל אורך חלקה הדרומי משתרעים הרי טַנוּ, ששיאם מגיע לגובה 3,980 מ׳; ממערב, מצפון ומצפון־מזרח מקיפים את ט׳ הרי סַיַן, ששיאם מגיע לגובה של 3,510 מ׳. האגן הארוך והצר שבין שתי מערכות־הרים אלו, שבמרכזו זורם למרבית אָרכו הֵיֶנִיסֵי, הוא ברובו ארץ גבעות, וגבהו 500—800 מ׳. כאן יושב רובה הגדול של האוכלוסיה ומרוכזת כמעט כל עבודת־האדמה.

אקלימה של ט׳ הוא יבשתי קיצוני. החורף קר מאד — טמפרטורות־מינימום של ‎−30°‎, ואף נמוכות מזה (עד ‎−54°‎); הקיץ חם — טמפרטורות־מאכסימום קרובות ל‎40°‎. כמות־המשקעים השנתית בתוך אגן־ט׳ 300—400 מ״מ, במרומי ההרים המקיפים אותו — שבהם יורדים בעיקר שלגים — 600—1,000 מ״מ.

השטח המעובד באגן־ט׳ ובמדרונות שבשוליו מקיף כ4 מיליונים דונם (כ2.4% משטחה של ט׳). מגדלים בו בעיקר חיטת־אביב, שעורה, שיבולת־שועל, דוחן, ירקות ופירות. עיקר פרנסתם של התושבים על גידול מקנה, ועד לימי מלחמת־העולם II היו רובם נוודים. שטחים נרחבים, בעיקר במדרונות ההרים, מכוסים יערות. באדמת ט׳ מצויים אוצרות מינראליים שונים, שבניצולם לא הוחל אלא באחרונה: עפרות זהב, כסף, נחושת וקובאלט, ומכרות פחם, אזבסט ומלח. התעשיה מועטה ועוסקת בעיקר בעיבוד התוצרת החקלאית, בעיבוד עץ ובייצור מזונות שונים.

כ70% מתושבי ט׳ הם טובינים, כ20% — רוסים, והשאר — מונגולים, סינים, בוריאַטים ועוד. הטובינים הם ממוצא מונגולי־תורכי, ושפתם היא ממשפחת השפות התורכיות; רק בשנות ה30 סיגלו לה מלומדים רוסים כתב (המבוסס על הכתב הקירילי). דתם בודהיסטית־לאמאיסטית. — בירת הארץ — ק י ז י ל (Кызыл), על היניסי; 40,000 תוש׳.

ה י ס ט ו ר י ה. מסוף האלף ה1 לפסה״נ ועד המאה ה2 לסה״נ שלטו בט׳ ההונים (ע״ע), אח״כ — שבטים נוודים אחרים. מסוף המאה ה6 עד לאמצע המאה ה9 נתיישבו בה בעיקר שבטים תורכיים, שהיו נתונים במאה ה8 לשלטון קיסרי־סין. במאות ה13—14 היתה ט׳ נתונה לשלטון המונגו־לים, ומאז נחשבה לחלק ממונגוליה (בשם אוריאַנחַאי), שנכללה עד 1912 בתחומי סין־רבתי. מ1870 ואילך הלכה והתחזקה בט׳ ההשפעה הרוסית, ולאחר נפילת הקיסרות הסינית היתה למעשה ארץ־חסות רוסית מ1911 עד 1917. לאחר המהפכה ברוסיה חזרה להיות כפופה למרות סין, אך ב1921 הוכרזה, בלחץ הצבא הסובייטי ובחסותו, למדינה עצמאית, בשם „טַנוּ־טובה״; היא היתה קשורה בבריתות עם בריה״מ, שהביאוה למעשה תחת מרותה של זו. מסוף שנות ה20 נקראה „הרפובליקה העממית הטובינית״. מַתכונת השל־טון דמתה לזו של מונגוליה: „ההוראל (האסיפה) הגדול״, שנבחר בבחירות בלתי־ישירות, בחר ב„הוראל הקטן״ מעין ועדה מתמדת, והלה מינה את הממשלה. נסיונות להנהיג בה קולֶקטיוויזאציה נוסח בריה״מ לא עלו יפה. ב1944 סופחה ט׳ רשמית לבריה״מ, להלכה לפי בקשת ממשלתה, וניתן לה מעמד של „חבל אוטונומי״ — ומ1961 של רפובליקה אוטונומית — ברפובליקה הרוסית של בריה״מ.

מ. בר.

טוֹבִיָּה, בֵּית־, מבתי־האבות בעלי־ההשפעה בא״י בתקופת בית שני עד למרד החשמונאי. הבסיס לכוחו של הבית היה בדרום גלעד; שם נמצאה אחוזתו המשפחתית, שהיתה ידועה כ„ארץ ט׳״, וכמרכזה שימשה „בירתא של עמון״ (תמ״: ע״ע א״י, עמ׳ 319; ארדיכלות יהודית, עמ׳ 755/6). שָרשי גדולתו של ב״ט נעוצים עוד בימי בית ראשון, ובימי השלטון הפרסי גבר כוחו. בדורו של נחמיה עמד בראש הבית ט׳ (המכונה „העמוני״), ממתנגדיו הראשיים, ששיתף פעולה עם סנבלט החֹרֹני וגשם הערבי (נחמ׳ ב, י, יט; שם ג, לה, ועוד). הוא ובנו יוחנן קשרו קשרי־נישואין עם אנשים נכבדים ביהודה, והכהן הגדול אלישיב אף קבע לו לשכה בחצרות־המקדש (שם ו, יז—יט; שם יג, ד—ח). — האישיות השניה מבית זה היה ט׳, שחי בימי תלמי פילא־דֶלפוס. מעמדו האיתן של הבית בדרום עֵבר־הירדן גרם שהתלמיים הסתייעו בו לייצוב שלטונם שם. פפירוסי זֶנון (ע״ע) מעידים, שט׳ עמד בראש מושבה צבאית ב„בירתא של עמון״, שמורכבת היתה מיהודים ונכרים, ובא בחליפת־מכתבים עם המלך ועם אפולוניוס שר־הכספים שלו. ט׳ המשיך גם בקשריו עם ירושלים היהודית ונשא לאשה את בת הכהן הגדול שמעון I, וכך היה לגיסו של הכהן הגדול חוניו II. לשיא השפעתו הגיע הבית בימי י ו ס ף ב ן ט׳; המלחמה הסורית הIII (246—241 לפסה״נ), ששיבשה את היחסים בין חוניו II לבין השלטון התלמי, סללה לפני יוסף את הדרך ביהודה עצמה, ואסיפת־העם היהודית מינתה אותו לנציגה בחצר־המלכות באלכסנדריה. הוא זכה שם בהצלחה מרובה, ואף קיבל לידיו את חכירת־המסים בחבל־השלטון התלמי בא״י ובדרום־סוריה, כשהוא מסתייע בכוחות הצבא התלמי ונוהג ביד קשה כלפי הסרבנים מבני הערים ההלניס־טיות סקיתופוליס [בית־שאן] ואשקלון). 22 שנה (בערך 240—218) נמצא יוסף בשיא־גדילתו, ואף לאחר מכן נשארה לו השפעה על התפתחות העניינים ביהודה. — לאחר מותו, בימי שלטון בית־סלוקוס, חל פילוג בביתו — בין הורקנוס, שנולד ליוסף מבת־אחיו סולימיוס (שלום), לבין שאר הבנים. במאבקו נידש, כנראה, הורקנוס את הקשרים הישנים של הבית עם התלמיים. לאחר שהורחק מירושלים, הוסיף הורקנוס

לפעול ב„ארץ־ט'" שבעבר־הירדן במשך שבע שנים (182—175), ועם עלייתו של אנטיוכוס אפיפנס על כסא־המלכות איבד את עצמו לדעת. שאר האחים התמידו בבריתם עם בית־סלֻוקוס, והם שהיו נוֹשאי־דגלה של תנועת ההתייוונות. תפקידם בתנוּעה זוֹ מסתבר היטב על רקע נטייתם להתמזגות בשכבות הגבוהות של החברה במזרח ההלניסטי וכהמשך למסורת התנגדותם לתיקוני עזרא ונחמיה ולרישול מסויים שנהגו באיסוריה של הדת היהודית; עדות לכך קיימת גם באחד ממכתבי ט' שבארכיון־זֵנון, שבו נזקק ט' לנוסחה אלילית („שבח גדול ל א ל י ם"). — עם נצחונם של החשמונאים והשתלטותה של יהודה על א"י כולה, נעלמו בני־ט' מעל בימת־ההיסטוריה.

ב. מזר, בן־טבאל ובית־ט' (ארץ־ישראל, ד'), תשט"ז; א. צ'ריקובר, היהודים והיוונים בתקופה ההלניסטית, 50 ואילך, 102 ואילך, תשכ"ג²; מ. שטרן, הערות לסיפור יוסף בן ט' (תרביץ, ל"ב), תשכ"ג; O. Plöger, *Hyrkan im Ostjordanland* (ZDPV, 71), 1955; C. C. McCown, *The 'Araq el-Emir and the Tobiads* (Bibl. Archaeol., 20), 1957.

מנ. ש.

טוֹבִיָּה, סֵפֶר, מן הספרים החיצונים מתקופת בית שני, שנֻסחו היווני נכלל בתרגום השבעים בין ספרי המקרא.

ת ו כ ן ה ס פ ר. טובי משבט נפתלי, מבני גלות נינוֵה שבימי סנחריב, הוא איש ישר וירא־שמים, המדקדק במיוחד במצוַת קבורת מתי־מצווה המושלכים בחוץ, כשהוא נרדף על כך ע"י סנחריב. בימי אסרחדון בן סנחריב משתפר מצבו, אולם קורהו אסון — הוא מסתמא. בנו ט' יוצא בשליחות אביו לְמָדַי כדי לגבות בשבילו חוב, כשהוא מודרך בדרכו ע"י עזריה בן חנניה. משהם באים לאחמתא מודיעו המדריך, שבמקום דר קרובו רעוּאל עם בתו היחידה שרה, שנועדה לו לט' מלידה; שבעה בעלים מתו עליה בליל־החופה, משום שלפי דין־תורה מיועדת היא לט' קרובה. ט' נושאָהּ לאשה, וע"י פעולות מיוחדות שבהן הדריכו עזריה, הוא מצליח להבריח את השדים, המאיימים גם עליו להרגו. ט' ואשתו ועזריה חוזרים יחדיו לביתם בנינוה; הבן מורח על עיני אביו מרת דג שניתנה לו כסגולה ע"י המדריך, והתבלול סר מהם. מתברר שהמדריך הוא רפאל, אחד משבעת מלאכי־הפנים. טובי מצווה את בנו לצאת מנינוֵה, העומדת להיחרב, ולעבור למדי, וט' עושה כדבריו.

ה ר ק ע ה א ג ד י ו ה ה ל כ ת י. הספר מטעים הטעמה רבה את המצווה לקבור מת שאין לו קוברים ואת המצווה לשאת קרובה. היו שראו בדבר הראשון רמז למציאות בימי אדריינוס — שלא הניח לקבור את הרוגי־ביתר; אולם קטעים מספר ט' נמצאו במערות קומראן, מה שמוכיח שהספר היה ידוע כבר לפני החורבן. יש שהסמיכו את הסיפור למוטיוו דומה נפוץ בספרויות העולם; אולם מסתבר, שלא מוטיוו עממי כאן, אלא שביסוֹד הספר הונחה מצוות „מת־מצווה" הקדומה, שבערכה מפליגה המשנה מאד (השו' נזיר ז', א', ועוד), וספר ט' הוא העד הקדום למצווה זו. — מלבד זה מחמיר המחבר ביותר בחיוב נישואי קרובה, מעמידוֹ על דין־תורה ומציין את העבירה עליו כ„חטא מָוֶת". לאמיתו של דבר אין בתורה אלא רמזים לעניין זה (בפרשיות רבקה ובנות צלפחד), ואין עונש־מוות לעובר עליו נזכר בה כלל. לעומת זה מצינו, שרבים מחכמי המשנה והתלמוד הקפידו על נישואי בת־אחות: ר' יוסי הגלילי, אבא אחי רבן גמליאל, ר' אלעזר בן הורקנוס; ואף בהלכה יש זכר לנישואין עם בת־האחות (גיט' י"ז, ע"א).

יש בספר ט' זכר גם לכמה הלכות ואגדות אחרות: תרומות ומעשרות וראשית־הגז (ובנוסח אחד — גם ביכורים ומעשר־בהמה), מעשר שני, מעשר עני; ההתרחקות מעכו"ם ומטומאת־מת, והטבילה אחרי הקבורה; כמה מנהגי־נישואין נזכרים כאן לראשונה, ונזכרים גם „שטר־נישואין" ומעין „ברכת־חתנים", הקרובה בלשונה ללשון התלמוד (כת' ח', ע"א). לראשונה נזכר כאן המלאך רפאל (ע"ע) בתפקידיו בהעלאת תפילות לפני ה' ובריפוי חולים, בדומה לאגדת חז"ל (ב"מ פ"ו, ע"ב); וכן נזכר כאן לראשונה השד אשמדאי (ע"ע).

לספר ט' תלות ספרותית בספר אחיקר החכם (ע"ע); הלה נזכר בפירוש בספר ט', ופעם (ד', י"ז) אף מובא בזה האחרון פסוק ממנו. ספרי המקרא שנזקק להם ט' הם, כנראה, תהלים, משלי וישעיה (בפרקיו האחרונים).

הספר מצטיין בפשטותו האמנותית הרבה: המחבר מרכיב אמונות טפלות, דעות, משלים ומוטיווים עממיים לחטיבה אחת; אמונתו היהודית שלמה בסינתֶזה שלה בנוסח האמונה של ראשית ימי בית שני, כשהמצוות המעשיות ע"פ דקדוקה־של־תורה עולות בקנה אחד עם מעשים טובים הנעשים מתוך תום־נפש ומסירות.

בדבר ל ש ו נ ו ש ל ה ס פ ר במקורו — אם עברית או ארמית — נחלקו דעות החוקרים. הראיות הפנימיות מקרבות את הדעה, שהספר נכתב עברית. קטעים מהספר שנמצאו במערות קומראן, מהם כתובים עברית ומהם — ארמית.

בדבר ה ז מ ן ו ה מ ק ו ם ש ל ח י ב ו ר ו של הספר נחלקו הדעות. היו שניסו לאחרו עד לימים שלאחר בר־כוכבא (ר' לעיל), אבל הוכח שהדינים שנזכרו בו קדומים בהרבה; לפי הראָיות הפנימיות נראה להקדימו לאמצע ימי בית שני. טובי ניבא שביהמ"ק עתיד להיבנות והגולים ישובו, ואין בספר רמז להתרחשויות מתקופת מלכות יוון; אין בו גם דבר על תחיית־המתים או על העולם הבא. ע"פ קשריו הספרותיים לספר אחיקר החכם מן הראוי לייחסו לתקופה הפרסית, למאה ה4 בערך.

מ ק ו ם ח י ב ו ר ו, כנראה, בחוץ־לארץ. הבעיות שהעסיקו מחברים מא"י (כגון בעל ס' יהודית) — אין הוא נזקק להן כלל, וכל דיבוּרו על החיים בארץ־שבי. יש ששיערו שהספר נתחבר במצרים, אבל לפי המסופר על השד הבורח למצרים העליונה נראה שארץ זו נחשבה בעיני המחבר כקצה העולם. לעומת זה עולים הדברים יפה, אם נייחס את מקום חיבור הספר לבבל, ואולי לחלק הצפוני־מערבי שבה, ויש אומרים— למדי או פרס.

הספר נשתמר ב3 נ ס ח י ם י ו ו נ י י ם, שאחד מהם ארוך יותר, וכן בנוסח ארמי עשוי ע"פ הנוסח היווני הארוך. מצויים כמה נסחים בעברית, שאינם מקוריים: (א) ע"פ הנוסח היווני הארוך (נתפרסם לראשונה ב1516); (ב) כ"י המתאים לווּלגַטה; (ג) נוסח ליום ב' של שבועות; (ד) מעשה טוביה בס' השעשועים לר' יוסף אבן זבארה; (ה) תוספת למדרש תנחומא.

ד. היליר, ספר ט' (א. כהנא, הספרים החיצונים, ב'), תש"ך²; י. מ. גרינץ, ס' יהודית 185–187, תשי"ז; הנ"ל, ביקורת על: F. Zimmermann, *The Book of T.* (ק"ס, ל"ה), תש"ך; הנ"ל, הספרות העברית בתקופת פרס (ספר היובל לח. אלבק), תשכ"ג; ח. אלבק הנשואין בימים קדומים (תורה

שבעל־פה, ד'), תשכ"א; A. Neubauer, *The Book of T.*, 1878; F. Rosenthal, *Vier apokryphische Bücher*, 1885; E. Cosquin, *Le livre de T. et l'histoire du sage Ahikar* (Rev. Bibl., VIII), 1899; M. Löhr, *T.* (E. Kautzsch [ed.], *Die Apokryphen u. Pseudepigraphen d. A.T.s*, I) 1900; D. C. Simpson, *T.* (R. H. Charles [ed.], *Apocrypha and Pseudepigrapha of the O.T.*, I), 1913, F. C. Conybeare – J. R. Harris – A. S. Lewis, *The Story of Ahikar*, 1913[2]; M. M. Schumpp, *Das Buch T.*, 1933. R. Brunner, *T., Vater u. Sohn*, 1950; J. Miller, *Das Buch T.*, 1951; F. Zimmermann, *The Book of T.*, 1958.

י. מ. ג.

טוביה בן אליעזר (סמוך ל־1100), מחכמי ישראל בביזנטיון. לפנים נחשב ליליד אשכנז, שהעתיק מושבו לא"י או לארץ אחרת במזרח; אולם ש. בובר הוכיח שמוצאו מקאסטוריה (מקדוניה היוונית). בתקופת מסע־הצלב הראשון (1096—1099) שימש ט' רב בסלוניקי ונחשב למנהיגן הרוחני של קהילות מקדוניה. ט' הוא מחבר הקובץ המדרשי „לקח טוב" על התורה והמגילות, המכונה גם „פסיקתא זוטרתא". בחיבור זה הוא מקדים לכל פרשה הקדמה, הפותחת בפסוק שבו נזכרת המלה „טוב". אע"פ שהחיבור הוא מדרשי, מדגיש המחבר בכמה מקומות שאין הדרוש מוציא את הכתוב מידי פשוטו, ובמקראות רבים הוא משתדל לברר את הפשט, אף מתרגם מלים קשות ליוונית ומגלה בקיאות בדקדוק השפה העברית. בספרו הוא נלחם לרוב עם הקראים בני זמנו ומקומו. את פירושיו ליקט ט' מן התלמוד והמדרשים, עפ"ר בלי ציון המקור. לשונו קצרה וצחה; דברים שנאמרו בארמית הוא נוהג לתרגם לעברית. — הפירוש לויקרא־דברים נדפס בוונציה, ש"ו; הפירוש לבראשית־שמות יצא לאור בווילנה בתר"ם עם מבוא מאת ש. בובר; בתרמ"ד חזרו ונדפסו הספרים ויקרא־דברים עם ביאור ר' אהרן משה פאדווא מקארלין. הפירושים למגילות יצאו לאור בין 1897 ל־1909. — בגניזה שבקאהיר נמצא פירוש על הקרובה הקלירית „זכור איכה אני", שחובר כנראה ע"י ט'.

ל. גינצבורג, מדרש לקח־טוב על הקרובה הקלירית 'זכור איכה אני' (גנזי שכטר, א'), תרפ"ח; D. Kaufmann, *Eine unbekannte messianische Bewegung unter d. Juden* (Gesammelte Schriften, II), 1910; H. L. Strack, *Einleitung in Talmud u. Midraš*, 224, 1921[5]; M. Brann – A. Freimann, *Germania Judaica*, I. 197, 1963[2].

טוביה בן משה הכהן (1652, מץ — 1729, ירושלים), רופא ומחבר. ט' היה בן למשפחה שמוצאה מצפת; אביו־זקנו יצא לקראקא, כדי להדפיס שם את „ראשית חכמה" לדודו ר' אליהו די וידאש (ע"ע); אביו של ט' היה רב במץ, והוא נפטר כשט' היה כבן תשע. הנער נשלח לבני־משפחתו בקראקא וקיבל חינוך רבני. אח"כ הלך לארצות המערב כדי „ללמוד חכמת הרפואה במדרש החכמות". הוא וחברו ר' גבריאל נתקבלו לאוניברסיטה של פרנקפורט־ע"נ־אודר — ע"פ פקודת הנסיך־הבוחר של בראנדנבורג ועל אף התנגדות המוסד —, ואף קיבלו מילגה מטעם הנסיך. הם היו היהודים היחידים באוניברסיטה זו וסבלו מוויכוחי־דת. אח"כ עברו לפאדובה, ששם למדו יהודים רבים. ט' נהנה מעזרתו של הרופא שלמה קוניאן (Conegliano), ובביתו נתן שיעורים לסטודנטים יהודים כדי להכינם לקראת בחינות. ב־1683 קיבל את הדיפלומה במעמד חגיגי בפאדובה. הוא פעל בהצלחה כרופא בתורכיה (באדריאנופול ובקושטא) והיה שם לרופא־החצר. בגיל 62 עזב את משרתו הרמה ועבר לירושלים כדי לעסוק בתורה ובמעשים טובים.

ספרו „מעשה טוביה" (ויניציאה 1707) הוא אנציקלופדיה עממית במסורת „שערי השמים" לר' גרשן בן שלמה (ע"ע). הספר דן בנושאים תאולוגיים, אסטרונומיים, קוסמוגראפיים, גאוגראפיים, בוטאניים ורפואיים, כשהחלק הרפואי תופס כמחצית הספר. ט' מתאר באריכות ובטוב־טעם את שיטת קופרניקוס, אבל דוחה אותה מטעמים דתיים. לעומת־זה הוא תומך בהחלטיות בשיטתו של הרוי (ע"ע) על מחזור־הדם. לפי בקשת ידידיו מלבוב הרחיב את הדיבור על מחלת־שער (plica polonica), שהיתה נפוצה באיזורים ההם. במחלות־הקיבה תפס ט' יפה את הצד הכימי (בעקבות ון הלמונט [ע"ע]), בניגוד לשיטת גלנוס (ע"ע), שלא הכירה אלא את פעולות החום וגורמים מכאניים.

ט' עומד על פרשת־הדרכים בין הרפואה הגאלנית והרפואה החדשה. תיאוריו נוטים יותר לרפואה הישנה, אולם הוא עצמו מדגיש את הזרם החדש: „האחרונים על־ידי ההתמדה ועיון הניתוח (אנאטומיה) יגעו ומצאו ענינים חדשים. נוסף לזה בחכמת האלקימיה (כימיה) אחרי עיון בבישול ורתיחת ותסיסת היין ושאר משקים וחומצות השיגו את האופן האמיתי והאירו עינינו". הוא גם משתמש במדידות ברפואה, כגון בתרמומטריה, וגם בפיסיקה — בדבריו על משקל האוויר. פרטים רפואיים מרובים פזורים בכל הספר — על מורסת־המוות, על עניינים גינקולוגיים, פדיאטריים וסכסולוגיים. כמו־כן הוא מתאר הרכה צמחים שהיו חדשים בימיו: תה, קפה וטבק; את שם האחרון הוא קושר באי דובאקו (טובאגו) שבהודו המערבית.

ספרו של ט' זכה ל־5 מהדורות, והוא הספר הרפואי היחיד בספרות העברית הישנה המעוטר בציורים רבים (ע"ע אנטומיה, עמ' 406; אסטרונומיה, עמ' 822, ציור ג'; אצטרולב, עמ' 486; ביולוגיה, עמ' 321). הוא עשיר גם בנתונים היסטוריים (למשל, על שבתי צבי), וערכו רב בתולדות־המדע.

א. לוינסון, ט' הרופא וספרו מעשה ט', 1924; ד. א. פרידמן, ט' כ"ץ הרופא, ת"ש; י. זיירה, הספר „פרדס רמונים" לט' הרופא (קבץ רפואי), ת"ש; הנ"ל, ט' הכהן הרופא באוניברסיטה של פראנקפורט ע"נ אודר (הרפואה, ל"ג), 1947; הנ"ל, מחלות ילדים אצל ט' הרופא (הרפואה, מ"ב), 1952; הנ"ל, ט' הכהן הרופא (דפים רפואיים, י"ב), 1953; יה. ליבוביץ, הרופאים בני משפחת קוניליאנו (קורות, ב'), 1959; M. Bersohn, *Tobiasz Kohn*, 1872, D. Kaufmann, *Trois docteurs de Padoue* (REJ, 18), 1889; id., *Une lettre de T. C. (Moschides) de Jérusalem* (ibid., 21), 1890; id., *Dr. Israel Conegliano*, 30 sqq., 1895; A. Freiman, *Briefwechsel e. Studenten d. Medizin* (Zeitschr. f. hebr. Bibl., 14), 1910; M. Brann, *Die Kontinentalsperre u. die deutschen Juden* (MGWJ, 59), 1915; A. Levinson, *A Medical Cyclopedist of the Seventeenth Century*, 1917; L. Lewin, *Die jüd. Studenten an d. Univ. Frankfurt a. d. Oder* (Jahrb. d. jüd. lit. Gesellschaft, XIV), 1921; H. Friedenwald, *The Jews and Medicine*, I. 168, 236, II, 604, 1944; Ch. Heiselbeck, *Maaseh T.* (Rev. d'hist. méd. hébraique, VIII), 1955; J. O. Leibowitz, *T. C.* (ibid., XVII), 1964.

יה. ל.

טוביה בן משה המעתיק (המאה ה־11, קושטא), הקדום בחכמי הקראים בביזנטיון שנודע בשמו. ט' עלה לירושלים בצעירותו, בשנות ה־30 של המאה ה־11, ללמוד תורה ופילוסופיה בישיבה הקראית, ונמנה עם „אבלי ציון"; הוא תמך בנתן בן אברהם במחלוקת בינו ובין נאמני שלמה בן יהודה גאון (ע"ע). ב־1041 חזר לארצו ועמד שם בראש אירגון עדתו והיה למניח היסוד העיוני והחינוכי להשתרשות הקראים במציאות הביזאנטית, תוך שמירה על הרציפות בין

אורח־חייהם בעולם הנוצרי־היווני ובין תורת הקראות האיי"ת. הוא תיקן תקנות לבתי־כנסיותיה של עדתו וירד מצרימה — כנראה בשליחותה —, וכן פנה אל חכמי ירושלים בענייני הלכה, ותשובתם אליו בעניין הלוח בגולה נשתמרה כהוראה. ט' תירגם את ספרי יוסף אלבציר רבו מערבית לעברית, כינס חיבורים ערביים של „המלמדים הירושלמיים" האחרים ועיבדם בעברית, בתוספת ביאורי־מלים ביוונית; בכך סיפק לקראים בביזאנטיון את הכלים הספרותיים, שהיו דרושים להם לביסוסם הרעיוני; פעולתו זו הצילה חומר קראי קלאסי רב מכליון. — דרכו של ט' בהלכה הקראית נקבעה ע"י הכרתו בתפקיד החיובי והפעיל של עקרון־ה„העתקה", המאפשר קביעת מנהגים חדשים אף שאין להם סמך במקרא, מתוך הנחה „כי חזקה על בני־מקרא שכל מעשיהם, ואפילו הם נראים חדשים, יש להם שורש וראיה בכתבי־הקודש"; בכך נתקרב ט' אל המושג הרבני של מסורת שבעל־פה. ה„העתקה" במובנה זה, שסמכותה באה לה גם מעקרון „הסכמת הכלל" הקראי, היתה לאחר מכן לאחד מ„יסודי־הדת" של הקראות — בצדן של ה„תורה" („הכתוב") ו„הדעת" („ההֶקש"), ופילסה דרך לרפורמות קיצוניות בחיי הקראים.

יע"ע ב ש י צ י ; ק ר א י ם.

צ. אנקורי, אליהו בשייצי הקראי (תרביץ, כ"ה), תשט"ז; Z. Ankori, *The Correspondence of Tobias ben Moses* (Essays ... Presented in Honour of S. W. Baron), 1959.

צ. אנ.

טוֹבִים, יוּלִיַן — Julian Tuwim — (1894, לודז' — 1953, זאקופנה),

מגדולי משוררי פולניה במחציתה הראשונה של המאה ה20. יהודי. ט' היה בן למשפחת פקידים; למד בוואַרשה. הוא היה ממייסדי קבוצת ה„סקאמאנדֶר" (ירחון) ב1920 (ע"ע פולניה: ספרות). קבצי שיריו הראשונים — Czyhanie na Boga („במארב לאלוהים"), 1918; Sokrates tańczący („סוקראטס הרוקד"), 1920; Siódma jesień („הסתיו השביעי"), 1921 — מלאים התלהבות ואון־עלומים, וכן אמונה בפולניה המשוחררת. במהרה טפחה המציאות על פניו ויעוררה בו זעם נגד העשירים וה„מנצלים", שבא לידי ביטוי בפואמות: Słowa we krwi („מלים בדם"), 1926, ו-Rzecz czarnoleska („דבר צ'ארנולסיה"), 1929, שגיבורם הוא האדם הפשוט, העני והמדוכא. מן ההומאניזם המופשט עבר ט' לנושאים חברתיים־פוליטיים, לביקורת חריפה על המשטר המיליטאריסטי והקאפיטאליסטי בפולניה; Biblia cygańska („תנ"ד הצוענים"), 1933; Treść gorejąca („תוכן לוהט"), 1936 (עבר' י. ליכטנבום, תשי"ד); Bal w operze („נשף באופרה"), 1936 (הוחרם). למרות אהדתו למעמד העניים היה ט' בתקופה זו רחוק מתנועת פועלים מהפכנית, ושירתו היא מחאה של אינטליגנט בודד נגד המציאות הקאפיטאליסטית. — בתקופת השואה היגר ט' לאמריקה הדרומית, ואח"כ לאה"ב, ופעל נגד הראקציה הפולנית. פרי יצירתו בגולה: הפואמה הגדולה Kwiaty polskie („פרחי פולניה"), 1940—1944, שאחד מקטעיה, Modlitwa („תפילה"), הפך להימנון לאומי בפי אנשי המחתרת הפולנית. ב1946 חזר ט' לפולניה והקדיש את שנותיו האחרונות לפובליציסטיקה ולחינוך משוררים צעירים. השקפותיו הפוליטיות היו עתה פרו־סובייטיות, והוא ראה את עתידה של פולניה קשור בבריה"מ. ט' היה גם מתרגם פורה מכמה שפות,

במיוחד מרוסית; תרגומיו מיצירות פושקין יפים להפליא. כמו־כן חיבר הרבה שירי־ילדים נאים, סאטירות, וגם עבודות־מחקר פילולוגיות. — דרך שירתו מסובכת מאד. הוא היה אמן הלשון וגדול המהפכנים בשירה הפולנית; גם אויביו הרבים חשבוהו למחולל נפלאות בלשון. — לפני השואה סבל ט' כיהודי; הוא לא התנכר ליהדותו, וקולו נשמע בעולם כקול של יהודי (במיוחד בתקופת השואה), אך ביצירתו הוא שייך כולו לפולניה.

מהדורה חדשה של כתביו יצאה־לאור ב1955—1959. בעברית הופיעו גם „פלאי פלאים — שירים לילדים", תשי"ח, ו„קטינא והלויתן", 1956 — שניהם בתרגומו של ב. טנא.

R. Matuszewski, *Literatura po wojnie*, 1950²; id., *Literatura polska w latach 1918—1955*, 1955; P. Dembowski, *J. T.* (Canadian Slav. Papers, I), 1958.

ש. ד.

טוֹבְיַנְסְקִי, אַנְדְזֵ'י — Andrzej Towiański — (1799,

אנטושווינייץ [ליד וילנה] — 1878, ציריך), מיסטיקן פולני. ט' למד בווילנה ועבד שם בשירות המשפטי עד 1840. באותה שנה עבר לפאריס מתוך הדחף להפיץ את תורתו. ב1841 ייסד כת משיחית בקרב גולי פולניה, שנמלטו לצרפת מפני שלטון הצאר הרוסי. הממשלה הצרפתית ראתה בו נוכל ורמאי וגירשתו פעמיים מגבולות ארצה (1842, 1848). ט' הטיף לתיקון חיי הרוח, למהפכה סוציאלית בכל העולם, לחירות העמים המדוכאים, לשוויון זכויות הנשים. לפי תורתו המשיחית הוטלה השליחות האלוהית על שלושה עמים: היהודים, הצרפתים והפולנים; העם הפולני מגלם את ישו הנוצרי, וייסורי פולניה עשויים לכפר על עוונות האנושות כולה. עקרונות תורתו פורסמו בספרו Biesiada („המשתה"), 1841; הוא השפיע במידה מרובה על גולי פולניה, וביחוד על מיצקיביץ' (ע"ע), שהטיף לתורת רבו כפרופסור לספרות הסלאווית ב Collège de France. השפעתו של ט' ניכרת בכמה מיצירותיו של מיצקיביץ' באותן השנים; אולם לאחר־מכן התפכח מיצקיביץ' במפח־נפש מתורתו של ט' וניתק את קשריו עמו. ט' מת בשוויץ, נשכח ועזוב. — השפעתו של ט' על תנועת שיחרור העם הפולני משיעבודו היתה שלילית, שכן הסיחה את דעתו מן המאבק המעשי. ט' גילה יחס רומאנטי ואוהד לגבי העם היהודי, יחס שמצא הד נלהב אצל כמה מאנשי הגולה הפולנית וגדולי סופריה, ביחוד אצל מיצקיביץ'. בין חסידיו של ט' נמצאו גם כמה יהודים. — כתביו יצאו לאור ב3 כרכים ב1882, בטורינו.

א. ז. אשכלי, תנועת ט' בין היהודים, תרצ"ג; St. Witwicki, *Towiańszczyzna*, 1844; A. Mickiewicz, *L'Église officielle et le messianisme*, 1845; P. Semenenko, *T. et sa doctrine*, 1850; J. Mazurkiewicz, *A. T.*, 1900; A. Begey, *A. T. et Israel*, 1932; T. Boy-Żeleński, *Brązownicy*, 1930; St. Wyslewski, *Cal wrpowem mistrza Andrzeja* (Wiadomości Literackie, 17), 1932; N. O. Lossky, *Adam Mickiewicz and A. T.* (Three Chapters from the History of Polish Messianism), 1950; H. Desmettre, *T. et le messianisme polonais*, I-II, 1947.

ב. ה.

טוֹבְּלֶר, טִיטוּס — Titus Tobler — (1806, שטייןן, שוויץ

— 1877, מינכן), רופא, בלשן וחוקר־א"י שוויצי. ט' פעל כרופא בעיירות שונות בשוויץ ובהזדמנות זו עסק גם בחקר הניבים המקומיים, ביחוד בזה של אַפֶּנְצֶל, קנטון־המוצא שלו. פרי מחקריו אלה היה ספרו Appenzellischer Sprachschatz („אוצר הלשון האפנצלית"), 1837. בשנות

ה40—60 ערך 4 נסיעות למזרח התיכון — הראשונה למצרים, א"י ותורכיה, שלוש האחרות — לא"י בלבד, התמסר לחקר המקומות הקדושים והספרות עליהם ופירסם מונוגראפיות על מקומות שונים. בין השאר הוכיח, שאין יסוד היסטורי לאיתור מקום צליבתו וקבורתו של ישו בכנסיית־הקבר בירושלים. חיבוריו העיקריים הם: Topographie von Jerusalem und seinen Umgebungen („טופוגראפיית ירושלים וסביבותיה"), 1853/4; Bibliographia geographica Palaestinae („ביבליוגראפיה גאוגראפית של א"י"), 1867. כמו־כן הוציא לאור סידרה של טֶכסטים מיה"ב על נסיעות ועליות־לרגל לא"י.

H. J. Heim, *Dr. T. T., d. Palaestinafahrer*, 1879.

טוב־עֶלֶם [Bonfils], יוֹסֵף בן אֱלִיעֶזֶר (המחצית השניה

של המאה ה14), מפרשני הראב"ע. ט"ע היה יליד ספרד, וממנה נדד לארצות המזרח. ב1370 כתב בדמשק, לבקשת הנגיד דוד בן יהושע, מצאצאי הרמב"ם, פירוש על פירושו של ר' אברהם ן' עזרא (ע"ע) לתורה, בשם „צפנת פענח"; פירושו הוא המושלם והמדוייק מכל הפירושים המרובים שנכתבו עליו. ט"ע היה בעל ידיעות רחבות בכל המדעים שראב"ע נוגע בהם, וביאורו בהיר ושלם. הוא מגַלה את כל ה„סודות" של ראב"ע, מבאר את דעותיו הביקָרתיות — שאותן הוא מקבל באהדה —, ומגן על ראב"ע מפני חשד המינות שחשדו בו. הפירוש נדפס בשם „אהל יוסף", בהשמטת המקומות של הביקורת החפשית, בקובץ פירושי הראב"ע „מרגליות טובה" (תפ"ב), ושוב — במהדורה ביקָרתית ע"י ד. הרצוג (תרע"ב—תר"ץ). -- מדמשק עבר ט"ע לירושלים ונשתקע בה.

מ. צ. סגל, י. ט"ע, ספר „צפנת פענח", הוצ' ד. הרצוג (ביקורת), (קרית ספר, ט'), תרצ"ב/ג; ג. בן־מנחם, ר' יוסף ט"ע וספרו „צפנת פענח" (סיני, ט'), תש"א ב; S. Krauss, *Ein Beitrag z. Pentateuchexegese d. MA.s* (Sinai, V), 1933.

טוב־עֶלֶם [Bonfils], ר' יוֹסֵף בר' שמואל („הגדול").

מבעלי התוספות ומגדולי חכמי־התורה בצרפת במאה ה11. על חייו ידוע מעט מאד; מוצאו מנרבונה בפרובאנס, אך הוא פעל כרב ומנהיג בצפון־צרפת, בלימורגש (לימוז') ואניו (אנז'ו). השפעתו מורגשת היטב בכתבי רש"י ובתוספות. הוא היה מחבר, פיטן ומקבץ ועורך ספרי־קדמונים. חיבוריו -- פירושים על התורה ועל מסכתות אחדות, תשובות, פסקים, ועוד — אינם בידנו. ר"י העתיק וסידר תשובות גאונים (תוס' פס' ל', ע"א), וכן העתיק את „ההלכה הפסוקה" של ר' יהודאי גאון (שם, נזיר נ"ט, ע"א) ואת סדר תנאים ואמוראים (שם, ע"ז נ"ז, ע"ב); אולם הקובץ „תשובות גאונים קדמונים", שיוחס לו ע"י שי"ר, אינו שלו. -- ר"י היה פיטן פורה, אך חלק מפיוטיו אבד לאחר שפסק המנהג הצרפתי הקדום. במחזור האשכנזי נשארו „המערביות" שלו ללילי יו"ט ופיוטים שונים; המפורסם בהם: „אלוהי הרוחות לכל בשר" (קיצור הלכות פסח) לשבת הגדול, וממנו הועברה הפיסקה האחרונה, „חסל סידור פסח כהלכתו", להגדה של פסח.

ש. י. ל. רפפורט, מבוא ל„תשובות גאונים קדמונים", 1848; ש. ד. ל[וצאטי], לוח הפייטנים (איצר טוב), 1880; י"ט ל. צונץ, הדרשות בישראל [עבר'], מפתח: בערכו, תשי"ד².

טוב־עֶלֶם [Bonfils], עִמָּנוּאֵל בן יעקב (המאה ה14,

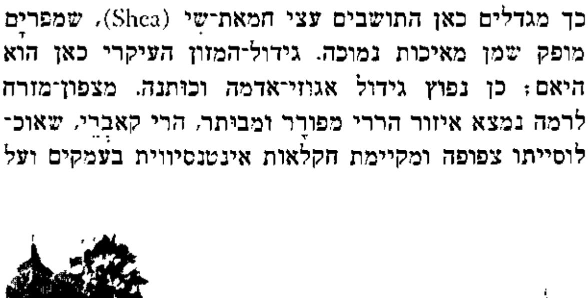
דרום־צרפת), תוכֵן ומאתמאטיקן יהודי. ט"ע ישב באוראנז' ובטאראסקון, וזמן־מה אף לימד באוראנז' אסטרונומיה ומאתמאטיקה. חיבורו העיקרי הוא „כנפי נשרים", (או „שש כנפים"), המכיל טבלות אסטרונומיות ואסטרולוגיות (1365), ומכאן כינויו של המחבר: „בעל הכנפיים". הספר היה נפוץ מאד; הוא תורגם ללאטינית ב1406 (וע"ע אסטרונומיה, עמ' 816), ואף חוברו פירושים עליו וכתבי־פולמוס נגדו. החיבור נערץ במיוחד בקרב הקראים, והודפס לראשונה ע"י נחמו בבוביץ' בז'יטומיר (1872). בכ"י נשתמרו חיבורים רבים של ט"ע על נושאים אסטרונומיים, אסטרולוגיים ומאתמאטיים. ט"ע תירגם גם את הביוגראפיה הדמיונית של אלכסנדר מוקדון Historia de proeliis, של הכומר לֶאוֹן (מן המאה ה10), מלאטינית לעברית בשם: „תולדות אלכסנדר" (נדפס ב1887 בהוצאה מדעית).

L. Zunz, *Zur Geschichte u. Literatur*, 166, 525, 1845, 1919²; I. Lévi, *Les traductions hébraïques de la légende d'Alexandre* (REJ, III), 1881; H. Gross, *Gallia Judaica*, 19, 250, 625, 1897.

טוֹגוֹ (Togo, בלשון אֶוֶה — „מעֵבר־לים"), רפובליקה

במערב־אפריקה על חוף מפרץ־גינֶאה, בין גאנה במערב, דאהומֵי במזרח, וולטה־עילית בצפון. הארץ ארוכה וצרה; היא תופסת רצועת־חוף באורך 50 ק"מ במפרץ־גינאה, ומשתרעת מדרום לצפון כ600 ק"מ, כשבחלקה הצר ביותר רָחבה כ35 ק"מ. שטחה 56,600 קמ"ר. אוכלוסייתה — כ1.6 מיליון נפש (1964; 1.44 מיליון לפי מיפקד 1959).

בחופה של ט' איזור־חולות זרוע לאגונות, שברובן היו לפנים שפכי־נהרות. באיזור זה גדלות חורשות של דקלי־קוקוס, וביניהן מצויים כפרים, שתושביהם עוסקים בייצור קופרה, בדַיג בלאגונות ובים, ובמקצת -- אף בגידול מקנה. מצפון לשרשרת הלאגונות מצוי איזור מישורי פורה, מכוסה מעטה עבה של חרסית שלישונית ורביעונית. במקומות שמצויים מקורות־מים במידה מספקת, מיושב איזור זה בצפיפות; אוכלוסייתו עוסקת בגידול דקלי־שמן, תירס, קאסאווה וירקות. האיזור שמצפון ל„ארץ־החרסית" הוא רמה נמוכה ודלה, שאדמתה רובה חרסית צורנית. הכפרים באיזור זה מעטים, דקלי־שמן אינם עולים בו יפה, ומשום כך מגדלים כאן התושבים עצי חמאת־שִי (Shea), שמפריָם מופק שמן מאיכות נמוכה. גידול־המזון העיקרי כאן הוא היאם; כן נפוץ גידול אגוזי־אדמה וכותנה. מצפון־מזרח לרמה נמצא איזור הררי מפורָר ומביתר, הרי קאבְּרֵי, שאוכלוסייתו צפופה ומקיימת חקלאות אינטנסיווית בעמקים ועל



ציור 1. כפר טיפוסי במרכז טוגו

המדרונות על חלקות־אדמה מישוריות זעירות, שאותן מדשנים בזבל אורגאני (של אדם, חיות ועופות) ומַשקים באמנוּת רבה. מצפון להרי קאבּרֵי משתרעים הרי־ט' והרי־אטאקורה, הבנויים שכבות סלעים קשים מן הקדם־קאמבריון; פסגתם מגיעה לגובה של 1,000 מ'. על הרכס הדרומי, הגשוּם יותר, מצויים מטעים רבים של קקאו וקפה; במרומי ההרים מגדלים אורז, תירס ודוחן לצריכה מקומית. ההרים הצפוניים יבשים ודלים יותר; בהם מגדלים בעיקר דוחן, אגוזי־אדמה וטבק. מצפון להרים אלו שוכנת טבלת אוֹטי, הבנויה אבן־חול; אדמתה אינה פוריה וסובלת תדירוּת משטפונות ובצוֹרות הפוגעים בה לסירוגין. האוכלוסיה כאן דלה, ועבודת־האדמה מוּעטת. הטבלה מסתיימת בצפון במתלול בּוֹגוּ (Bogou) ואיזור בנוי גראניט; כאן מצויים כפרים מבודדים של אוכלוסין עניים, המתפרנסים מגידול דוחן ואגוזי־אדמה.

א ק ל י ם. באיזור־החוף יורדת כמות־גשמים קטנה־יחסית. היא הולכת וגדלה בכיוון צפונה להרי־ט', ומגיעה שם עד כדי 1,700 מ"מ בשנה. מצפון להרי־ט' שוב הולכת כמות־הגשמים ופוחתת, והיא מרוכזת שם בעונה אחת רצופה — יוני—ספטמבר, ואילו חדשי נוֹבמבר—אפריל הם עוֹנה של יובש מוּחלט כמעט. האקלים בט' חם כל השנה, וההבדלים העונתיים והיומיים קטנים: בדרום בין 20° (טמפרטורה ממוצעת) באפריל, ו־23° באוגוסט (המרובה גשמים); בצפון טמפרטורת אפריל היא 31°, וזו של אוגוסט 25° (וע"ע אפריקה, עמ' 290/2).

ה א ו כ ל ו ס י ה. רוב תושבי הדרום הם שבטי אֶוֶה (ע"ע) ומינָה, דוברי ניבים סוּדאניים. במרכז ובצפון מוּרכבת האוכלוסיה מעשרות משפחות־שבטים, שמוצאם חָמי־כושי מעוֹרב, והם דוברים למעלה מ־20 לשונות וניבים שונים; מהם — שבטי קאבּרֵי, דאגוֹמה וטים. בין תושבי הדרום נפוצה הנצרוּת — כ־230,000 קאתולים וכ־130,000 פרוטסטאנטים; בצפון מצויים כמה שבטים מוסלמיים — כ־80,000 נפש; שאר התושבים — עובדי־אלילים. מספר האירופים כ־1,500 איש.

ה כ ל כ ל ה מושתתת בעיקר על חקלאוּת לצריכה עצמית (ר' לעיל). מטעים לצרכי סחר הם קקאו וקפה, המספקים כ־75% מיצוא המדינה. מצרכי־יצוא אחרים הם מוצרים של דקלי־שמן, בעיקר שמן־קוקוס, וכן קאפוק וקופרה. אוצרות־האדמה של ט' הם בצרי פוספאט ובוֹכּסיט. ב־1962 הגיעה תפוקת הפוספאטים ל־360,000 טון; מירבצי הבוֹכּסיט עדיין אינם מנוּצלים. — התעשיה עוסקת בעיקר בייצור שמן־דקלים, בניקוי כותנה וקאפוק וכד'. תעשיה מוֹדרנית עדיין לא התפתחה בט'.

ח ו ק ה ו מ ש ט ר. החוקה היא דמוקראטית־פארלאמנטארית. קיימת זכות־בחירה כללית למבוגרים; המוסד המחוקק מורכב מבית אחד. המינהל והשיפוט בנויים כמתכונתן של המערכות המקבילות בצרפת. ט' וצרפת קשורות בכמה הסכמים בענייני הגנה, מטבע וייצוג בשוקי־חוץ ובשוק האירופי המשותף. הלשון הרשמית ושפת־ההשכלה היא צרפתית.

ח י נ ו ך. כמעט מחצית הילדים בגיל ביה"ס היסודי לומדים למעשה. החינוך התיכון הונהג ב־1946 וניתן בצרפתית. החינוך המקצועי מצומצם. מוסדות חינוך גבוה אין בט'. לצרכי השתלמות ניתנות סטיפנדיות ללימוד בחו"ל; ב־1963 למדו 150 תלמידים מט' בצרפת.



ציור 2. חוף לומה: המזח, מלון ובניין האסיפה הלאומית

בירתה של ט' היא ל ו מ ה (Lomé), היושבת על חוף־הים, אך חסרה נמל טוב; 90,000 תושבים (1962). זוהי עיר נאה, שעל רחובותיה מצילות שדרות־עצים. היא צוֹמת־התחבורה העיקרי של המדינה: ממנה יוצאות מסילות־ברזל צפונה־מערבה, צפונה ומזרחה, וכן רשת מפותחת של כבישים, המחברים אותה עם חלקיה השונים של המדינה ועם המדינות השכנות.

ה י ס ט ו ר י ה. לפני כ־600 שנה התיישבו בדרום־הארץ שבטי אֶוֶה, שבאו, כנראה, מעמק־הניגר בצפון. 150 שנה לאחר מִכֵּן הגיעו הפורטוגזים בדרך הים; הם עסקו בסחר עבדים, שאותם שלחו לאמריקה התיכונה והדרומית, והם אף הנהיגו את גידול הקוקוס, הקאסאווה, התירס ומזונות אחרים באיזור החוף, כדי לספק את צרכיהם של אותם העבדים בדרכם לאמריקה. סוחרים צרפתים באו לארץ לראשונה ב־1826, וגרמנים — ב־1856. ב־1884 כרת הגרמני נאכטיגאל ברית עם ראש־הכפר שנקרא ט', ושמו של כפר זה הפך לשמה של הארץ כולה לאחר שהיתה למושבה גרמנית על סמך הסכמי המעצמות על חלוקת אפריקה. באותה תקופה השתרעה המושבה מערבה מעֵבר לגבול המדינה היום. ב־1914 נכבשה הארץ ע"י כוחות צרפתיים ובריטיים. עד 1919 היו איזור־החוף ומסילות־הברזל ברשותם של האנגלים, ושאר חלקי הארץ — ברשותם של הצרפתים. ב־1922 נקבעה חלוקה חדשה, שלפיה זכו הצרפתים ברובה של ט' הגרמנית, וזו היתה לארץ־מאנדאט צרפתית, ואילו חלקה המערבי נמסר לשלטון בריטי. ב־1946 הוחלף המאנדאט הצרפתי בנאמנוּת, וב־1960 הפכה ט' הצרפתית — בהסכמת צרפת — למדינה עצמאית. החלק שנפל בידי הבריטים סוּפח בשעתו מבחינה אדמיניסטראטיווית לחוף־הזהב, ואח"כ שולב במדינת גאנה. הגבול בין ט' וגאנה חוֹצה את תחום־מושבם של בני־אווה, ושאיפתם של אלה לאחדות מדינית מעיקה על היחסים בין שתי המדינות. — נשיאה הראשון של ט', סילוואנוס אולימפיו, נרצח ב־1963 בידי קושרים, וגיסו ניקולָה גְרוּניצקי (בן לאב פולני ולאשה מבנות־אווה) הֻעֲמַד בראש השלטון.

J. S. Coleman, *Togoland* (Internat. Conciliation, No. 509), 1956; J. C. Froelich, *Cameroun, T.*, 1956; G. Houlet, *Afrique Occidentale Française — T.*, 1958; *Guide Ouest-Africain*, 1960; R. J. Harrison-Church, *West Africa*, ch. 24, 1961[3]; R. Cornevin, *Histoire du T.*, 1962[2].

ר. ג'. ה.־צ'.

טוֹג'וֹ, הִידֶקִי — Hideki Tojo — (1884—1948), איש צבא ומדינאי יאפאני. ט' למד באקאדמיה הצבאית בטוקיו, ואחרי מלה"ע I היה נספח צבאי בברלין. ב1928 נתמנה למפקד־גדוד והשתתף במרד „הקצינים הצעירים" ב1936 (ע"ע יפן: היסטוריה). ב1937 נתמנה לראש־המטה של צבא קוואנטונג, והיה למעשה אחד מקבוצת האנשים ששלטה במאנצ'וקואו. ב1938 נתמנה לסגן מיניסטר־המלחמה, ואח"כ לממונה על חיל־האוויר, וב1940 — למיניסטר־המלחמה בממשלת הנסיך קונוֹאה. הוא דגל בחדירת יאפאן לאוקיינוס השקט, הפריע את המו"מ עם אה"ב, בהתנגדו לתביעה האמריקנית לפַנות את סין ובדרשו לקרוא מלחמה על אה"ב, ובכך אילץ את הממשלה להתפטר. באוקטובר 1941 נתמנה לראש־הממשלה, וכעבור 7 שבועות פתח במלחמה נגד אה"ב ובריטניה. בתקופת המלחמה ריכז ט' בידו סמכויות רודניות, בהחזיקו גם בתיקי המלחמה, הפְּנים והחימוש; הוא מילא גם תפקיד של רמטכ"ל. ב1942 פיזר את הפארלאמנט. כשהסתמנה תבוסת יאפאן, נאלצה ממשלתו להתפטר (1944). לאחר כיבוש יאפאן נאסר ט' בידי כוחות הברית כפושע־מלחמה מסוג א', נשפט למיתה בידי בית־הדין הצבאי הבין־לאומי והוצא להורג בתליה.

R. J. C. Butow, *T. and the Coming of the War*, 1961.

טוֹגוֹ, הֵיהַצִ'ירוֹ — Heihachiro Togo — (1848—1934), אדמיראל יאפאני, „אבי הצי היאפאני". ט' נכנס לשירות הימי כשקמה ממשלת מֵיג'י, וב1871—1878 השתלם באנגליה. ב1894 פיקד על אניית־קרב וטיבע אניה שהובילה חיילים סיניים לקוריאה, ובכך גרם לפרוץ המלחמה בין סין ויאפאן; במקרה זה פעל על דעת עצמו, ומעשהו הפתיע את ממשלתו. אך פירסם את שמו. ב1903 מונה למפקד הראשי של הצי היאפאני ותיכנן את מיבצעיו בעת מלחמת רוסיה—יפן (ע"ע). הוא היה אחראי להתקפת־הפתע על הצי הרוסי של המזרח הרחוק בפורט־ארתור ולחיסולו בנמל זה, והוא שהשמיד את הצי הבאלטי הרוסי בקרָב הגדול במיצר־צושימה. לאחר־מכן אירגן מחדש את הצי היאפאני. ט' נחשב לנציג טיפוסי של סגולות איש־המלחמה היאפאני המסרתי.

E. A. Falk, *T. and the Rise of Japanese Sea Power*, 1936; G. Blond, *L'Amiral T., samourai de la mer*, 1958.

טוּגַן־בַּרַנוֹבְסְקִי, מִיכָאִיל אִיוַנוֹבִיץ' — М. И. Туган-Барановский — (1865—1919), כלכלן וסוציולוג רוסי. ט"ב היה ממוצא אריסטוקראטי; הוא למד מדעי־טבע ומאתמאטיקה, ואח"כ עבר לכלכלה מדינית עיונית. מ1895 עד 1917 היה מרצה, ולאחר־מכן פרופסור, לכלכלה מדינית באוניברסיטות פטרבורג וקיוב. לאחר מהפכת־אוקטובר היה זמן־מה שר־האוצר של אוקראינה. — בצעירותו התפרסם ט"ב בתורתו על אופי המשברים הקאפיטאליסטיים (ז"א המחזורים של שפע ושפל), שאותם הסביר בחוסר התיאום בין הקצב הקדחתני של ההשקעות והקצב האיטי יותר של החסכונות: מקורות ההשקעה נִדלים בתקופות גיאות, וזה גורם למשבר, הנמשך עד שההצטברות המחודשת של חסכונות מביאה לגל־השקעות חדש. בוויכוח בין שני אגפי הסוציאליזם הרוסי בשלהי המאה ה19 — המארכסיסטים והנארודניקים — צידד ט"ב בהנחתם של המארכסיסטים בדבר התפתחותה „הרגילה" של רוסיה לקראת קאפיטאליזם חרשתי. ספרו Русская фабрика в прошлом и настоящем („בית־החרושת הרוסי בעבָר ובהווה"), 1898, מילא תפקיד חשוב בחיזוקה של הסוציאל־דמוקראטיה הרוסית הצעירה. אולם ט"ב לא היה מארכסיסט וביקר את השקפותיו הפילוסופיות והסוציולוגיות של מארכס — בדומה לביקרתו ה„רוויזיוניסטית" של א. ברנשטין (ע"ע) — בספריו: Теоретические основы марксизма („היסודות התאורטיים של המארכסיזם"), 1905; Основы политической экономии („יסודות הכלכלה המדינית"), 1909. במערכות העיון הכלכלי חיפש ט"ב דרך־ביניים בין תורת־הערך המבוססת על משנתו של מארכס ובין תורת התועלת השולית, אולם טען שתורות־הערך לסוגיהן אינן מסבירות את חלקם של הפועלים ובעלי־ההון בהכנסות; לדעתו תלויה החלוקה בכוחן היחסי של שתי הקבוצות. הסוציאליזם של ט"ב מבוסס על החשבת ההכרה המוסרית כגורם סוציאלי של ממש. הוא הבליט את „המעשיות" שבתורות אבות הסוציאליזם, שנקראו בפי מארכס „אוטופיסטים". בשנותיו האחרונות הקדיש ט"ב תשומת־לב עיונית ומעשית רבה לתנועת הקואופראציה; לנושא זה הוקדש ספרו Социальные основы кооперации („היסודות החברתיים של הקואופרציה"), 1916. — מכתביו תורגמו לעברית: „יסודות הקואופרציה", תרצ"ז; „מושבות סוציאליסטיות", תש"י. — ט"ב השפיע השפעה רבה על ב. כצנלסון (ע"ע).

S. Gringauz, *M. I. T.-B. u. seine Stellung in d. theoretischen Nationalokonomie*, 1918; M. Moisseev, *L'évolution d'une doctrine. La théorie des crises par T.-B. et la conception moderne des crises économiques* (Rev. d'hist. économ. et sociale, XX), 1932; A. Kruse, *Geschichte d. volkswirtschaftlichen Theorien*, 144–146, 1953[3].

א. לי.

טוּגֶנְדְהוֹלְד, זְאֵב וְיַעֲקֹב, אחים, בני ישעיהו ט' (1755—1830) מדְזִילוֹשִיצֶה (ליד קרקוב), שהיה מראשוני המשכילים היהודים בפולניה.

(1) זאב וולף ט' (1796—1864, וילנה), מורה וסופר. למד היסטוריה וספרות יוונית באוניברסיטת ברסלאו. ב1827 נתמנה צנזור על הספרים העבריים מטעם הממשלה בווילנה. בפעולתו בתפקיד זה החמיר בעיקר כלפי הספרות החסידית. אע"פ שהיו קשרים מסויימים בינו לבין משכילי וילנה, הפריע כצנזור גם את פעולותיהם, שכן דבק בהשכלה הגרמנית, ותרבות יהודי ליטא נשארה זרה לו. בסוף ימיו היה גם מורה להיסטוריה בביהמ"ד לרבנים בווילנה (ע"ע בתי־מדרש לרבנים, עמ' 991/2). הוא כתב, בין השאר, בגרמנית: Der Denunciant, 1833, סיפור מחיי היהודים בפולניה (עברי' [בידי מ. מ. בנדטזון] „המוסר או אחרית הרשע", 1847); Der Mensch ein Ebenbild Gottes („האדם — צלם אלוהים"), 1830. הוא תירגם לגרמנית את השיר „קול המון חוגג" לאד"ם הכהן לבנסון (ע"ע) לרגל חתונת יורש־העצר הרוסי, וכתב Kol Bochim, die Stimme der Weinenden, 1846 — דברי הספד למ. א. גינצבורג (ע"ע).

(2) יעקב ט' (1794—1871, ורשה), אחיו הבכור של (1), מורה וסופר. למד באוניברסיטת ברסלאו; ב1819 פתח בוורשה בי"ס לדוגמה, שעורר את התנגדות המלמדים והחרדים; סחר בספרים עברים, וב1820 מונה לסגן־צנזור לבדיקת ספרים עבריים. י. ט' השתתף בפיקוח על ביהמ"ד הממשלתי לרבנים בוורשה, ומ1852 עד לסגירת המוסד ב1863 כיהן כמנהלו. — ט' כתב הרבה בפולנית לתיקון חיי

היהודים בפולניה ולהגנתם מפני שונאיהם. בין ספריו: Jerobaal, 1831, תגובה להצעה לגרש את היהודים מפולניה וקריאה ליהודים להתבולל בפולנים; Obrona Izraelitów („הגנת היהודים"), 1831, על עלילת-הדם; הקונטרס העברי „קושט דברי אמת ושלום", 1844, על יחס היהדות לבני אמונות אחרות. ט' חיבר גם קַטֶכיזיס יידי-פולני „בן-יקיר" (1824) ותירגם לפולנית את „בחינת עולם" לידעיה הפניני, את „פֵּידוֹן" למ. מנדלסון, ועוד.

ישעיהו טוגנדהולד, דברי ישעיה, 1896; י. שאצקי, געשיכטע פון יידן אין ווארשע (ר' מפתחות), 1947–1953; הנ"ל, קולטור-געשיכטע פון דער השכלה אין ליטע, 101/2, 1950; א. לוינסון, תולדות יהודי ורשה, 117/8, 1953; *Z dziejów gminy starozakonnych w Warszawie w XIX stul.*, 93–140, 1907; А. Гольденвейзер, Я. Л. Т. (Евр. Мир [Нью-Иорк], II), 1944.

יע. ר. — י. ס.

טוֹד, סר אַלֶכְּסַנְדֶר רוֹבֶּרְטוּס — Sir A. R. Todd —

(נו' 1907, גלאזגו), כימאי-אורגאני וביוכימאי בריטי. ט' למד באוניברסיטות של גלאזגו, פראנקפורט, אוכספורד ואדינבורו. ב1938 נתמנה לפרופסור לכימיה אורגאנית במֶנצֶ'סטר, וב1944 — בקימבריג'. ב1954 הוענק לו תואר אבירות, וב1957 — פרס-נובל לכימיה. — מחקריו מתייחסים לחָמרי-טבע בעלי עניין רב ביותר בביולוגיה. לט' חלק בהבהרת המיבנה ובסינתזה של חמרי-צבע של צמחים (ע"ע אנתוֹכְּסַנתינים ואנתוֹציאנינים), של ויטמינים (ע"ע, עמ' 97/8) — B_1, E, ובייחוד B_{12} —, של אַלקַלואידים של החשיש (ע"ע) ואלקלואידים אחרים ושל חמרים אנטיביוטיים (ע"ע) אחדים. חשיבות מכרעת יש למחקריו על נוּקלֶאוֹזידים ונוּקלֶאוֹטידים והפוספורילאציה שלהם; הם כוללים סינתזות של קו-אנזימים המשמשים חמרי-מפתח בחילוף-החמרים, כגון ATP, UTP, DPN, FADN (ע"ע אדֶנוֹזין; חִמצוּן ביולוגי, עמ' 581), ותרומה גדולה להכרת אבני-הבניין של החֻמצות הנוקלאיות (ע"ע).

טוֹדוֹרוֹב, פֶּטְקוֹ יוּרְדַנוֹב — Петко Ю. Тодоров —

(1879—1916), סופר בולגרי. ביצירתו הספרותית ניכרים שני שלבים: בנעוריו היו סיפוריו ושירתו מושפעים מן השירה העממית ומהלכי-רוח סוציאליסטיים ונוטים לנושאים חברתיים מחיי הכפר והאיכרים. אָפייני לכך הוא האוסף Очерки и картины („רישומים וסיפורים"), 1898. אח"כ עבר ט' לאינדיווידואליזם ולהדגשות אתיות—מזה Идилии [„אידיליות"], 1908), ולטיפוח נושאים פאנטאסטיים ואלגוריים, השאובים מאגדות-עם — מזה (למשל הדראמות: Зидари [„הבנאים"], 1899; Самодива [„הקוסמת"], 1904; Змейова сватба [„חתונת דרקון"], 1910). יצירתו של ט' אינה ענפה ומגוונת, אך היא העשירה את הספרות הבולגרית ברגישות אמנותית מיוחדת במינה, בביטויים לשוניים פיוטיים ובסיגנון חדש; ט' עידן ביטויים עממיים רבים והכניסם לשפה הספרותית. — מחזותיו י"ל ב1946, מבחר כתביו — ב1948.

Т. Атанасов, П. Ю. Т. (Български писатели [ред. М. Арнаудов], VI), 1930; С. Г. Вилинский, П. Ю. Т., I-II, 1933; E. Damiani, *Rievocazione di P. Ju. T.* (Riv. italo-bulgara, VI), 1936; Ц. Минков, Очерки по българска литература, 1948.

טוּדֶלָה (Tudela),

עיר בצפון-ספרד, על גדת האבּרוֹ; 16,000 תושׁ' (1960). ט' שוכנת בלב איזור חקלאי עשיר, שתוצרתו מעובדת בעיר, ובקרבת יערות נרחבים המספקים עצים; וכן מפורסמת סביבתה בגידול שוורים לצרכי הזירה (מלחמת-שוורים). בעיר שרדו בניינים רבים מיה"ב, ביניהם גשר על האבּרו (שהוא מן היפים בספרד) וכנסיה מן המאה ה12.

ט' נוסדה, כנראה, בידי הרומאים, שקראו למקום טוטלה (Tutela). בתקופת השלטון המוסלמי היתה ט' מבצר חזק מפני הנוצרים בצפון ופרחה מבחינה כלכלית ותרבותית. במאות ה9—11 היתה תכופות שׂררה מוסלמית עצמאית-למעשה. ב1115 נכבשה בידי אלפונסו I, מלך אראגון ונאווארה. ב1512 סופחה עם נאווארה כולה לממלכת ספרד המאוחדת.

כבר בתקופה המוסלמית היה, כנראה, בט' מ ר כ ז י ה ו ד י חשוב — הקדום שבקהילות נאווארה; ר' יהודה הלוי ור' אברהם אבן-עזרא נולדו בה. בתקופה שמכיבושה של העיר בידי הנוצרים ב1115 עד המאה ה14 ניתנו ליהודי ט' פריווילגיות מטעם מלכי נאווארה, שבהן הובטחו זכויותיהם לגבי ישיבה בעיר, לגבי רכושם ולגבי עיסוקיהם השונים, אך גם הוטלו עליהם מסים מיוחדים. עם עיסוקיהם של היהודים נמנו: מסחר בעבדים, טויה, מסחר בצמר ואריגים, צורפות זהב וכסף, ועוד. סמוך ל1160 יצא מט' הנוסע ר' בנימין (ע"ע) לארצות המזרח. השלטון בקהילה היה בידי כמה משפחות מן הוותיקות והעשירות. תקנות-הקהל מ1305 מלמדות על מוסדות ההנהגה: מוסד-העשרים של טובי-העיר, מוסד האחד-עשר, שכמה מתקנות-הקהל נקבעו על-ידיו, והמוקדמין. מן התקנות באותה שנה — תקופת המחלוקת על כתבי הרמב"ם — ראויה לציון התקנה, שלא לדון ולא לדרוש ברבים „אלא על דעת רבינו משה [הרמב"ם] ז"ל". — ב1319 נשרפו בט' אנוסים שחזרו ליהדות, וב1328 נערכו בה פרעות. במאה ה14 חלה ירידה כלכלית במצבם של היהודים, וכן סבלה הקהילה מן הגייסות שהציפו את צפון-ספרד וקאסטיליה בימי המלחמות בין המתחרים על המלוכה בקאסטיליה. ב1391 היו בט' 90 בעלי-בתים משלמי מס, שׂריד לימי גדולתה, ומאז הלכה הקהילה וירדה. הקץ בא עליה, כבעל שאר קהילות נאווארה, בגירוש שנת 1498.

י. בער, תולדות היהודים בספרד הנוצרית (מפתח: ט'), תשי"ט[2]; H. Malter, *Shem Tob ben Joseph Palquera* (JQR, N. S., I), 1910–1911; A. A. Neuman, *The Jews in Spain*, 1–2 (Reg., s.v.), 1942; J. M. Sanz Artibucilla, *Los Judíos en Aragón y Navarra* (Sefarad, 5), 1945; F. Idoate, *Hist. menuda: Moros y Judíos en T. en 1343*, 1954; F. Cantera Burgos, *Sinagogas españolas*, 320–324, 1955

ח. ב.

טוּחָה, ע"ע יִתְרַת הַכִּלְיָה.

טוּחַצֶ'בְסְקִי, מִיכַאִיל נִיקוֹלַיֶבִיץ' — M. H. Тухачевский —

(1893—1937), איש-צבא סובייטי. ט' היה בן למשפחת-אצילים רוסית, קיבל חינוך צבאי והיה קצין במלחמת-העולם I. ב1915 נפל בשבי הגרמנים, אך נמלט משביו ב1917. ב1918 הצטרף למפלגה הקומוניסטית וקיבל מיד תפקידי-פיקוד חשובים בצבא האדום. ב1919 לחם נגד קוֹלצ'אק, וב1920 מילא תפקיד מכריע בהבסת צבאותיו של דֶניקין (ע"ע) והיה מפקד החזית המערבית במלחמה נגד פולניה. ב1921 דיכּא את מרד המלחים בקרוֹנשטאט. אחרי

מלחמת־האזרחים אירגן מחדש את הצבא האדום. דאג לפיתוח חיל־האוויר וחיל הצנחנים ולמיכּוּן הצבא. ב1924 מונה לסגן רמטכ"ל, ב1925 — לרמטכ"ל וב1931 — לסגן קוֹמיסאר־ההגנה; ב1936 הוענקה לו דרגת מארשאל. ט' היה חבר המרכז של המפלגה הקומוניסטית מ1934, אך ראה עצמו כחייל מקצועי ולא עסק בפעילות מפלגתית. במהלך „הטיהורים" הסטאליניים הגדולים נאסר ט' ב1937 בהאשמות דמיוניות של בגידה וקשר עם גרמניה הנאצית, נשפט בחשאי והוצא להורג, יחד עם קציני־צבא גבוהים אחרים. יש סבורים, שסטאלין חשש להשפעתו של ט' בצבא, כגורם מתחרה בשלטונו האישי; ויש אומרים, שידיעות בדויות על קשריו של ט' עם הגרמנים הודלפו ע"י הנאצים במתכוון, במטרה להביא לידי חיסול צמרת הצבא האדום. לאחר הדֶסטאליניזאציה הוחזר כבודו של ט', ושמו נזכר שוב לשבח בבריה"מ.

טוטוֹמֶריָה (יוו' ταὐτό, אותו דבר; μέρος, חלק, מידה), בכימיה — א י ז ו מ ֶ ר י ה (ע"ע) דינאמית: מציאותם של 2 חמרים בעלי הרכב אנאליטי זהה, שמיבניהם המולקולאריים עשויים להתגלגל זה בזה באופן ספונטאני, כשאין גורם חיצון מייצב את אחד המיבנים הללו; לשון אחרת: מציאותו של חומר הקיים ב2 צורות של מיבנה מולקולארי, שהן שונות זו מזו מבחינת תכונותיהן הפיסיקאליות והכימיות וקיימות בתנאים רגילים זו בצד זו. מאחר שהמעבָר מטוטומֶר לטוטומר הוא הפיך — נוצר, בדרך־כלל, שיווי־משקל ביניהם, בהתאם ליחסי־המהירויות של המעברים מן האחד לשני ומן השני לראשון: $A \rightleftarrows B$. החומר הקיים כתערובת של 2 טוטומרים עשוי להתנהג כ ו ל ו כאחד משניהם, אם גורם כימי או פיסיקאלי פועל על אותו טוטומר ומסלקו משיווי־משקל זה. לפיכך מוסכם לראות את 2 הטוטומרים יחד כחומר א ח ד. המכאניזם של הט' הוא, בדרך־כלל, תנודת פרוטון בין 2 מצבים אפשריים במולקולה.

דוגמה לט' בכימיה האי־אורגאנית הוא הציאַן ההידרידי (HCN), שבצורתו החפשית אינו ידוע אלא כחומר אחד: היון $[C:::N:]^{-}$ מסוגל לקשור אליו פרוטון הן ע"י זוג־האלקטרונים הבלתי־מזווג של הפחמן והן ע"י זה של החנקן, ולפיכך קיים שיווי־המשקל $HCN \rightleftarrows HNC$; והוא־הדין במלח של חומצה זו. אולם לאחר התמרת הפרוטון בראדיקאל אורגאני (כגון אַלקיל), שאינו נייד, מתקבלים ציאנידים (ניטרילים) R–CN ואיזוציאנידים (איזוניטרילים) R–NC, שאינם טוטומֶרים אלא איזומֶרים סטאטיים.

הט' היא תופעה שכיחה מאד בכימיה האורגאנית. תכונותיהן והתנהגותן של רבות מתרכובותיה אינן מוסברות אלא מעובדת היותן תערובת של טוטומרים, ואין הן ניתנות להצגה אלא ע"י 2 נוסחות־מיבנה. במקרים רבים ניתן להפריד בין הטוטומרים ולבודד אחד לעצמו ולקיימו בתנאים מסויימים, שעם ביטולם חוזר ונוצר שיווי־המשקל בין 2 הטוטומרים. הדוגמה הקלאסית לכך הוא המקרה של ה א ֶ ס ֶ ט ֶ ר ה א ֶ צ ֶ ט ו א ַ צ ֶ ט י (ע"ע אֶצֶטואַצֶטַט).

בכימיה של חמרי־הטבע מוסברים כמה פרטים בהתנהגותם של החלבּוֹנים (ע"ע) ע"י הט' של הקשר הפֶפטידי (ע"ע אמיניות, חֻמצות, עמ' 973/4):

חשיבות מכרעת יש לט' בכימיה של הסֻכרים (ע"ע).

י. ל.

טֶוטוֹנִי, הַמִּסְדָּר הַ־ (Ordo militum Teutonicorum; — Deutscher Orden, Deutschherrenorden, Kreuzriterorden), מיסדר דתי־אבירי גרמני, שפעל תחילה בא"י הצלבנית והפך אח"כ למעצָמה בצפון־מזרח אירופה.

ב1190, בעת המצור על עכו במסע־הצלב השלישי, יסדו סוחרים גרמנים בית־חולים, ושנה אח"כ התאחדו המטפלים בו למיסדר, שהתארגן ב1198 לפי תקנות מיסדר היוהַניטים (ע"ע). המיסדר היה מורכב מאחים־אבירים (מבני־האצולה), מאחים־כוהנים ומאחים־משרתים. נוסף על נדרי הנזירות קיבלו אנשי המה"ט על עצמם ללחום את מלחמות הדת. לבושם היה גלימה לבנה, שעל כתפה השמאלית תפור צלב שחור. ראש־המיסדר (Magister generalis, Hochmeister) נבחר לכל ימי־חייו; לצידו עמד „חבר־המיסדר הראשי", שהיה מורכב מ5 פקידים עליונים. טירות המיסדר, בראשותם של „רוזנים", היו מצורפות למחוזות, שבראשם עמדו „רוזני־המדינות" או „ראשי־הארצות" (Landmeister, בגרמניה — Deutschmeister). מדי שנה בשנה נערכו אסיפות כלליות של האבירים, כדי לקבל דו"חות מראשי המיסדר ולקבוע את מדיניותו. להלכה היה המיסדר כפוף לאפיפיור ולקיסר, אולם למעשה היה גוף עצמאי־כמעט.

מבצרם של אבירי המה"ט בא"י היה מונפורט (Monfort, Starkenberg), קלעַת אל־קֻרַין [תמ': ע"ע א"י, עמ' 463/4] שבמבואות עכו, שהוקם ב1226—1228 בסיועו של הקיסר פרידריך II מלך־ירושלים, ולאחר נפילת מבצר זה בידי בֵּיבַּרס ב1271 יצאו האבירים לעכו. שלא כשאר הגורמים בא"י תמך המה"ט במלכי ירושלים לבית־הוהנשטאופן. בשאר ארצות הצלבנים — מלבד א"י — החזיק המיסדר באדמות ובטירות בקיליקיה וביוון. אולם כבר זמן קצר לאחר ייסודו התפשט המה"ט הרחק מעֵבר לתחומי השלטון של הצלבנים; תחילה הוקמו לו „בתים" בחשובים שבנמלי־הצלבנים באיזור הים־התיכון, ואח"כ אף במרכז־אירופה (בהאלֶה [1200], בווינה [1204] ובהונגריה [1211]). המה"ט התפתח במהירות בימי ראש־המיסדר הרמַן מזַלצה (ע"ע), מידידי הקיסר פרידריך II ומחשובי המדינאים בדורו; בימיו עבר למעשה מרכז המיסדר לאירופה. ב1211 נענו האבירים לקריאתו של אֶנדרֶה II מלך־הונגריה להילחם בקוּמַנים (ע"ע). ב1226 ביקש קונראד, דוכּס מאזוֹביה שבצפון־פולניה, את עזרת המיסדר נגד הפרוסים עובדי־האלילים, ותמורתה הבטיח לאבירים את ארץ־קוּלם (חֶלְמנוֹ של היום), אף שלא היה בדעתו לתיתה להם לצמיתות. הרמאן מזאלצה הערים עליו, וקיבל את השטח כהפקֵד מהקיסר ומהאפיפיור, ובכך הונח היסוד למדינה אוטונומית של המיסדר. ב1230 יצא הרמאן באַלק, מעוזריו של הרמאן מזאלצה, למלחמה בפרוסים בראש צבא אבירים, שאליהם הצטרפו גם כוחות של צלבנים שהתגייסו במיוחד למלחמת־קודש זו. תוך 50 שנה הצליחו באלק והבאים אחריו לנצח את הפרוסים ולכפות עליהם את הנצרות. המיסדר גבר על הפרוסים בעזרת המצוּדות שבנה ובזכות כוחו הימי, המשמעת בשורותיו, שיטתיותו ומדיניותו העקיבה. תחילה נושלו חלק מהפרוסים ותחתם באו מתיישבים גרמנים, פולנים ופומראנים, ואילו פומוזֶ'ה (Pommerellen) שבפרוסיה המערבית, שנכבשה במסע־צלב ב1233—1236 בהשתתפות פולניה ופומראניה, יושבה כולה גרמנים. ב1242—1253 נאלץ המיסדר לדכא שלוש מרידות של הפרוסים, שהתנצרותם היתה למראית־עין בלבד, ושהפעם נעזרו בפו־

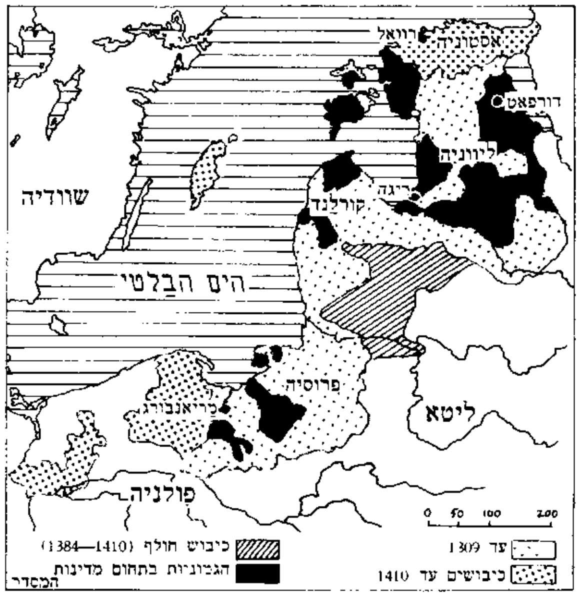
מראנים. המיסדר ניצל בזכות התערבותם של אוטוקַר מלך־בוֹהֶמיה ורודולף מהאבסבּורג (לאחר מכן הקיסר רודולף I), והפעם הוכנעו גם השבטים הפרוסים שעדיין הצליחו לשמור על חירותם. הפרוסים, שהיו משועבדים שיעבּוד כבד, חזרו ומרדו ב1270—1282, והפעם נקט המיסדר, שנעזר במסע־צלב מיוחד, שיטה של השמדת המונים לשם דיכּוי המורדים ויישוב גרמנים תחתם. כמה מהשבטים המורדים עברו לליטא.

ב1237 התאחד המה״ט עם „מיסדר אחי־הסַיִף״ ששלט בליווֹניה ובחלק מקורלאנד (ע״ע בַּלטיות, מדינות, עמ׳ 867), ושכוחו החל שוקע מחמת מריבות פנימיות. הרמאן באלק, ראש־הארץ הראשון של המה״ט בליווֹניה, השכּין שלום בין הגרמנים המסוכסכים, הגיע להסדר עם הדנים שבאֶסטלאנד (צפון־אסטוֹניה), הרחיב את שטח שלטונו של המיסדר, פלש אף לשטחי רוּסיה וכבש את איזְבּוֹרסק ופְּסקוֹב, ואמר, יחד עם האפיפיור, להעביר את הרוּסים לדת הקאתולית, אלא שהמפלה שנחלו צבאותיו באגם פֵּיפּוּס ב1242 מידי אלכּסנדר נֶוְסקי (ע״ע) שׂמה קץ להתפשטות המה״ט ברוסיה.

ב1245—1250 הכניע המה״ט את כל קורלאנד. המיסדר ביקש להשתלט גם על ליטא, כדי ליצור רציפוּת טריטוֹריאלית בין נחלותיו השונות, והמלחמה בינו לבין ליטא נמשכה כמעט ללא הפוּגה וללא הכרעה כ150 שנים. היתה זוֹ, בדרך־כלל, לוחמת־גריליה, והיא התנהלה באכזריוּת רבה. המה״ט הסתייע במסעי־צלב של שליטים אירופיים שונים (כגון יוֹהאן מלוּכּסמבּורג מלך־בּוֹהמיה, והנרי לֶנקֶסטר [אח״כ הֶנרי IV מלך־אנגליה]), ואילו לליטאים עמדו ניידוּתם הנפלאה וקשיי הקרקע בארצם.

עם רכישת צפון־אסטוֹניה מידי דנמארק (1346) ואיזור „הספָר החדש״ (Neumark) מבּראנדֶנבּורג (1402), הגיעה מדינת המה״ט לשׂיא התפשטוּתה. עָצמתו של המיסדר גברה בהנהגת וִינְרִיך פון קְנִיפְּרוֹדֶה (Winrich von Kniprode [1351—1382]). יחד עם ההַנזה (ע״ע), שאליה השתייכו רבּות מערי המה״ט, ניצח המיסדר את דנמארק (1370), וב1398 הצליח, בכבשו את גוטלנד, לגרש מהים הבאלטי את האחים הויטַליים (ע״ע).

אבירי המיסדר היו מיעוּט קטן בקרב עמי־הארץ, שאותם



מדינת המיסדר הטֶוטוני



טירת המיסדר הטֶוטוני במאריאֶנבּורג (נבנתה 1380—1430)

שיעבדו באכזריות. הדבר גרם לכמה מרידות, שהחשובה בהן היתה זוֹ של האֶסטים ב1343—1345 — מעֵין „זַ׳קְרִי״ (ע״ע), מהחמוּרות מסוּגה ביה״ב. אבירי המיסדר הפיצו את הנצרוּת ועשו בארצות כיבוּשיהם פעולות־פיתוּח כבירות: ביראו יערות־עד; ייבּשו את איזור־הביצות בדֶלתת הוויסלה והפכו אותו למיזרע־דגן; ייסדו יותר מאלף כפרים וכתשעים ערים — ביניהן טורוּן (תוֹרְן), מַריאֶנְוֶרדר, קֶניגסבֶּרג, אֶל־בִּינְג ומֶמֶל. בכמה מקומות הקימו אבירי המה״ט בניינים מפוארים, כגון במַריאנבּורג (טירת־מאריה), שהיתה ב1309 למושבו של ראש־המיסדר, והטירה שנבנתה בה שימשה כנסיה וארמון־שליטים כאחד.

יסוד עשרוֹ העצוּם של המה״ט היה רכוּשו הרב בקרקעות, אולם המיסדר עסק אף במסחר — בדגן ובפרווֹת, ובעיקר בענבּר היקר, ששיווּקו הפך למוֹנוֹפּולין שלוֹ. העושר גרם לריכּוּך עוּזם של אבירי־המיסדר ולהתנוונוּתם, ועם איחוּדן של ליטא ופוֹלניה ב1386 והתנצרוּתה של ליטא חדל המה״ט למשוך אבירים שביקשו ללחום את מלחמות הנצרוּת — וזאת דווקא בעת שאויבו הגדול התעצם מאד. ב1409 פרצה „המלחמה הגדולה״ בין המה״ט לבין פולניה־ליטא, וב1410 נחל המיסדר מפלה מוֹחצת בקרב טַנֶנבֶּרג (ע״ע). רק בעזרתה של הונגאריה ניצל המה״ט מכליון. במלחמה השניה (1414—1422) נזקק המה״ט לשׂכירים, כדי למלא את שורות האבירים שהתמעטו. מלחמה זו הסתיימה אמנם ללא הכרעה, אך ב1440 הצטרפו הערים ובני־האצולה שבדרום־מערבה של מדינת המה״ט ל„בּרית הפרוּסית״, שלחמה במיסדר בסיוּעה של פוֹלניה (ע״ע פרוּסיה: היסטוֹריה), לפי שיסודוֹת אלה לא היתה דעתם נוחה ממינהל המה״ט. המלחמה השלישית בין פולניה־ליטא לבין המה״ט (1454—1466) נסתיימה במפלת המיסדר, ובשלום־טוֹרוּן (1466) נמסרה פרוּסיה המערבית לפוֹלניה, שהיתה גם לריבּוֹן הפאוֹדאלי על שארית פרוּסיה, ופולנים הוּתרו בכניסה למיסדר. ב1525 עבר ראש־המיסדר אלבֶּרט פוֹן הוֹהֶנצוֹלֶרן לפרוֹטסטאנטיוּת, הנהיג סֶקוּלארי־זאציה במדינתו פרוּסיה, והפָכה לדוּכּסוּת תוֹרשתית בריבּוֹ־נוּתה של פוֹלניה; בכך הוּנחתה מכת־מוות למיסדר. במוֹת בנו של אלבּרט (1618) עברה פרוּסיה לענף הבּראנדנבּורגי של בית הוהנצולרן (ע״ע). — בצפון הבּאלטי הלך „ראש־הארץ״ גוטהאַרד קֶטֶלֶר בעקבותיו של אלבּרט, וב1558 מינה את עצמו ל„דוּכּס־קוּרלאנד״; כשלא עצר כוח לעמוד בפני התקפת הרוּסים, קרא מדינות שונות לעזרה, ובכך בא הקץ לשלטון המיסדר גם באיזור זה, לפי ששוודיה קיבלה את

אֶסטלאנד, דנמארק — את האי אֶזל, פולניה — את ליפְלאנד, ואילו דוּכסוּת־קורלאנד נעשתה כפופה לפולניה.

המה״ט הוסיף להתקיים בגרמניה גופא כשׂררה שבר־שוּתה שטחים מפוצלים ומפוזרים במרכזה ובדרומה; מרכזו היה במֶרגֶנטְהַיִם שבווירטֶמברג; הוא בוּטל סופית ב1809 בידי נאפוליון.

באוסטריה חוּדש המה״ט ב1834 בידי הקיסר פראנץ I כמיסדר־כבוד אריסטוקראטי, ובראשו עמדו ארכידוכּסים בתואר Hoch- und Deutschmeister. מאמצע המאה ה19 ואילך הקדישו עצמם אבירי המיסדר לטיפול בחולים מתוך התנדבות, ובשטח זה פעלו עוד במלחמת־העולם I. לאחר התמוטטותה של הקיסרות ההאבסבורגית ויתר ראש־המיסדר האחרון, הארכידוּכּס אויגן, על משׂרתו, ובכך חדל המה״ט להתקיים כמיסדר־אבירים. המשׂרות החשובות שבו נמסרו לידי האחים־הכוהנים, וכך מוסיף הוא להתקיים באוסטריה כמיסדר דתי בלבד. מושב הארכיון המרכזי וראש־המיסדר נמצאים כיום בווינה.

י. פראוור, תולדות ממלכת הצלבנים בא״י, ב׳ (מפתח, ערך טיבטונים), תשכ״ג; F. Caspar, *Hermann v. Salza u. d. Grundung d. D. O.s-Staats in Preussen*, 1924; id., *Vom Wesen d. D. O.s-Staats*, 1928; A. B. Boswell, *The Teutonic Order* (Cambridge Med. Hist., VII), 1932; Chr. Krollmann, *Politische Geschichte d. D. O.s*, 1932; E. Maschke – K. Kasiske, *Der deutsche Ritterorden*, 1942; E. Maschke, *Der D. O.s-Staat*, 1943[3]; R. ten Haaf, *Kurze Bibliographie z. Geschichte d. D. O.s*, 1949; M. Tumbler, *Der D. O. im Werden, Wachsen u. Wirken*, 1955.

ב. ד. ג. — אה. א.

טֶוטוניוֹת, לְשונות (אנג׳ Teutonic [Germanic] languages, גרמ׳ germanische Sprachen), גָדול הענפים של משפחת הלשונות ההֹדו־אירופיות (ע״ע) מבּחינת מספר הדוברים (למעלה מ250 מיליון) וההתפשטות הגאוֹגראפית (ע״ע בלשנות, עמ׳ 981/2 [מפה מס׳ 5–8]). מבּחינת חשיבוּתן התרבּוּתית בתולדות העולם המערבי תופסות הלה״ט את המקום הראשון בצידן של הלשונות הרוֹמָניות (ע״ע).

על הלה״ט נמנות:

(1) ה ג ו ת י ת (ע״ע גותים, עמ׳ 519—520) — היום לשון מתה.

(2) ה א י ס ל א נ ד י ת (ע״ע איסלנד, עמ׳ 49), ה ד ֶ נ י ת (ע״ע דנמרק, עמ׳ 906), ה ש ו ו ד י ת (ע״ע שוֶדיה: לשון) ו ה נ ו ר ו ו ג י ת (ע״ע נורוֶגיה: לשון) מצטרפות לענף־המישנה ה צ פ ו נ י או ה ס ק א נ ד י נ א ו ו י של הלה״ט. ההבדלים בין הלשונות האלה מועטים כל־כך, עד שקשה לקבוע, אם לשונן של הכתובות האיסלאנדיות הקדומות היא קודמתה של האיסלאנדית או של הנורווגית של היום, ומשום כך יש קוראים לה בשם „צ פ ו נ י ת ע ת י ק ה״. — התכונות המיוחדות של הלשונות הסקאנדינאוויות הן: (א) האקצֶנט המוסיקאלי, המתבּטא בדֶנית במעֵין סותם סידקי (stød, וע״ע סקַנדינַויות, לשונות). (ב) מציאותו של העיצור t לעומת θ בשאר הלה״ט ו d בגרמנית (השו׳ שוד׳ tre, גות׳ Þrija, אנגל׳ three, גרמ׳ drei — „שלוש״) או d לעומת ð בשאר הלה״ט ו t בגרמנית (השו׳ שוד׳ fader, אנגל׳ father, גרמ׳ Vater — „אב״); תופעות מקבילות מצויות אף בתחום העיצורים החיכּיים והשׂפתיים. (ג) ציוּן הידוּע בשם־עצם ע״י סיומת (השו׳ שוו׳ huset, גרמ׳ das Haus, אנגל׳ the house — „הבית״).

(3) ה ג ר מ נ י ת (עם ה י י ד י ת ו ה ה ו ל נ ד י ת), ה פ ר י ז י ת, ה א נ ג ל י ת ו ה ל א נ ג ו ב א ר ד י ת מהוות יחד את ענף־המישנה ה מ ע ר ב י של הלה״ט. (א) ה א נ ג ל י ת (ע״ע) שייכת לענף זה מבּחינת מוֹצָאה (הבא לידי ביטוי בתעודות הקדומות) יותר מאשר מבּחינת סימני־ההֶכּר האָפייניים לה היום; שכן כבר בראשית תולדותיה ספגה מלים סקאנדינאוויות, ומשום כך ניכּרים בה קווים צפוניים מסויימים. מעמָדה המיוחד בולט גם בתחום המילון, שאליו חדרו יסודות צרפתיים וסקאנדינאוויים. נוסף על כך איבּדה האנגלית בהדרגה — יותר מכל ל״ט אחרת — את נטיותיה, מה שמַקשה עוד יותר את קביעת מעמָדה המדוייק בקֶרב הלה״ט. — (ב) מלשונם (המתה) של ה ל א נ ג ו ב א ר ד י ם ידוע לנו אך מעט, ואף מעמָדה במסגרת הלה״ט שנוּי במח־לוקת. — (ג) ה פ ְ ר י ז י ת (ההולכת ונעלמת) תָרמה לייצוּב הצורה הקדומה ביותר של האנגלוֹ־סאכּסית. לפריזית ולאנ־גלית משותפות כמה תכונות, שאינן מצויות בגרמנית (בפרט בתחום התנועות; בתחום העיצורים — מעבר k לפני תנועות קדמיות לc או לč: פריז׳־עתיקה tziurke, אנגל׳ church, לעומת גרמ׳ Kirche — „כנסיה״; אנגל׳ cold — chilly, לעומת גרמ׳ kalt — kühl — „קר — קריר״). — (ד) ה ג ר מ נ י ת (ע״ע, 549—555) נבדלת משאר הלה״ט המערביות בעיקר ע״י תכונותיה העיצוריות — ביחוד בניביה הדרומיים.

תמונת היערכוּתן של הלה״ט ניטשטשה כמה פעמים בהיסטוריה ע״י היווצרות לשונות־תרבּוּת ולשונות ספרותיות, שמקצתן נתפתחוּ כלשונות עצמאיות מאחד מניביה של ל״ט מסויימת, ומקצתן הפכו ללשונות־מדינה בתחומה של ל״ט אחרת. לסוג הראשון שייכות ה ה ו ל ַ נ ד י ת (ע״ע) והפְלאמית (שאינה אלא ניב הולאנדי), וכן ה י י ד י ת (ע״ע); לסוג השני שייכת ה ד ֶ נ י ת, שהיתה לשון־המדינה של נורווגיה מסוף יה״ב עד המאה ה19, שאז התחילה להתגבש שם לשון־תֶקן על יסודות נורווגיים מקוריים.

ה ת כ ו נ ו ת ה א ָ פ י י נ י ו ת ל ל ה ״ ט ב כ ל ל ן ה ן: (א) ה ֶ ת א ֵ ם ־ ה ע י צ ו ר י ם, הידוע בשם „מעתק־ההגיים [הטֶוטוֹני] הראשון״ (ע״ע בלשנוּת, עמ׳ 966; גרמנית, עמ׳ 552; הֹדו־אירופיות, לשונות, עמ׳ 573; וכן גרים, האחים, עמ׳ 349; וֶרנר, קַרל אדולף), שכתוצאה ממנו מקביל סותם בלתי־קולי (בגרמנית־עילית) או מחוכּך בלתי־קולי או שורק בלתי־קולי לסותם קולי בשאר הלשונות ההודו־אירופיות:

	לאט׳	יוו׳	רוס׳	גרמ׳־עילית	אנגל׳
„עשר״	decem	déka	d'es'at'	zehn	ten
„רגל״	pedem	póda	—	Fuss	foot

כמו־כן מקביל בלה״ט חוכך (קולי או בלתי־קולי) לסותם בלתי־קולי בשאר הלשונות ההודו־אירופיות:

	לאט׳	יוו׳	רוס׳	גרמ׳־עילית חדשה	אנגל׳
„חמש״	quinque	pénte	p'at'	fünf	five
„מאה״	centum	hékatón	—	hundert	hundred

(ב) חלוּקתן השונה של התנועות: התנועות שבחברה הראשונה של השמות ל„אב״ ול„אח״ נבדלות בלאטינית, למשל, ע״י אָרכּן (pater, frāter), ואילו בלה״ט — ע״י גוֹנן (אנגל׳ father, brother, גרמ׳ Vater, Bruder). מאידך גיסא נבדלות התנועות הראשונות בשמות הלאטיניים ל„אב״ ול„שטח גדור (גן)״, ע״י גוֹנן (pater, hortus), ואילו בלה״ט

אינן נבדלות כלל (גרמ׳ Vater, Garten, אנגל׳ father, garden, yard).

(ג) האפופוניה (Ablaut): בעוד שבשאר הלשונות ההודו־אירופיות מתלווה תנועה אחורית בשורש הפועל בדרך־כלל לצורות המוכפלות, בא בלה״ט לציין את זמני־הפועל חילוף־התנועות ללא הכפלת השורש, שאבדה בהן (השו׳ אנגל׳ gives — gave, גרמ׳ gibt — gab „נותן — נתן”). כתוצאה מכך נבדלים פעלים כאלה (הפעלים „הכבדים”) מן הפעלים הגזורים משמות או מפעלים אחרים, שמעולם לא היו בהם לא הכפלת־השורש ולא חילוף־התנועה (הפעלים „הקלים”), ושינויי הזמנים ניכרים בהם ע״י סופיות מסויימות (למשל גרמ׳ füllt — füllte „ממלא — מילא”, הגזור משם־תואר; השו׳ באנגל׳ full). — (ד) ההבדלה בין נטיות שם־התואר לפי היות שם־העצם, שאליו הוא נלווה, מיודע או בלתי־מיודע — בלשונות שבהן נשתמרה עדיין נטיה־של־יחסות (וע״ע גרמנית, עמ׳ 554). — (ה) אוצר־מלים מיוחד, בפרט בתחום הפעלים היסודיים („הכבדים”) : כגון „הבא” (אנגל׳ bring, גרמ׳ bringen, גות׳ briggan — שורש זה אינו בנמצא בשאר הלשונות ההודו־אירופיות); שרשים אחרים משותפים ללה״ט וללשונות הקלטיות בלבד, כגון „הכה” (אנגל׳ slay, גרמ׳ schlagen, גות׳ zlahan; והשו׳ אירית עתיקה slige). — (ו) בתחום תצורת־המלים — היכולת להרכיב שמות־עצם ושמות־תואר מבסיסים שמניים נתונים ללא הגבלה (וע״ע גרמנית, עמ׳ 554); תכונה זו משותפת ללה״ט וליוונית, וכן ללשונות ההודו־איראניות, אך אינה מצויה בלאטינית ובנותיה.

W. Streitberg, *Urgermanische Grammatik*, 1896; H. Paul, *Deutsche Grammatik*, I, 3–93, 1916; H. Hirt, *Handbuch d. Urgermanischen*, I-III, 1931–1934, E. Prokosch, *A Comparative Germanic Grammar*, 1939. H. Krahe, *Indogermanische Sprachwissenschaft*, 1948². A. Meillet, *Caractères généraux des langues germaniques*, 1949⁷.

ח. ר.

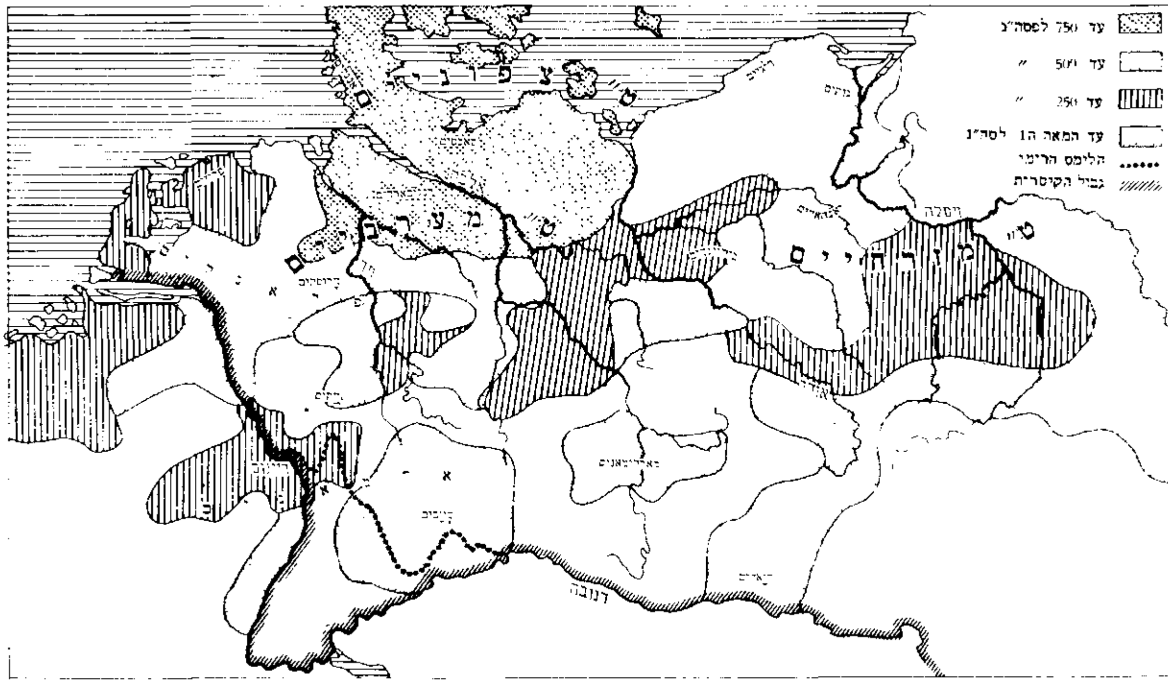
טוטונים — Teutones, Teutoni. (1) שבט צפון־אירופי ממוצא קלטי או גרמני, נזכר לראשונה אצל פיתאס (ע״ע). ב103 לפסה״נ פלשו הט״ לשטחים בשלטון רומי ונוצחו ב102 בידי מאריוס בקרב באקוי סכסטיי, היא אכס־אן־פרובנס.

(2) שם שכיח בספרות יה״ב (מהמאה ה10 ואילך) לנתיני הקיסרות הרומית הקדושה דוברי גרמנית והולאנדית — כנראה צורה לאטינית של המונח הגרמני thiodisc („עממי”), ששימש בתחילת יה״ב להבחין בין האוכלוסיה הגרמנית לבין האוכלוסיה הרומנית.

(3) במאה ה18 התחילו הפילולוגים להשתמש במונח ט״ כדי לציין באופן כללי את קבוצת העמים דוברי שפות גרמניות וסקאנדינאוויות (ע״ע טוטוניות, לשונות) מן הזמן העתיק עד הזמן החדש, בכל מקומות מושבותיהם. לגבי הזמן העתיק חופף המונח ט״ את קבוצת העממים והשבטים באירופה המרכזית, המכונים בפי יוליוס קיסר, טאקיטוס וסופרים רומיים אחרים בשם „גרמנים”, ושם זה מקובל גם בהיסטוריוגראפיה הגרמנית החדישה. בסופו של דבר נתקבלה חלוקה משולשת של הלשונות הטוטוניות ושל העמים הט״: (א) הט״ הצפוניים — הסקאנדינאווים; (ב) הט״ המזרחיים, בעיקר הגותים; (ג) הט״ המערביים, ובכללם דוברי גרמנית־עילית, גרמנית־תחתית, הולאנדית, פריזית ואנגלית. המינוח החדש השפיע במאות ה19 וה20 על הלך־הרוח בקרב העמים דוברי לשונות גרמניות, בהחדירו בקרב הגרמנים המודרניים את הרעיון של אחדות כל העמים הט״ ואת ראיית הגרמנים בני־ימינו כצאצאי ה„גרמנים” שנלחמו בהצלחה ברומאים ושכבשו בסופו של דבר את הקיסרות המערבית. ספרו של טקיטוס (ע״ע) „גרמניה”, המשבח את השבטים הט״ ומתארם כ„פראים אצילים”, זכה בפופולאריות רבה. מלומדים ומדינאים גרמנים התחילו להדגיש את האחדות הגזעית של העמים הט״ שבהנהגת הגרמנים (פאן־גרמניזם); רעיונות אלה היו הבסיס לגזענות של גובינו (ע״ע), של ה. ס. צ׳מברלין (ע״ע) ושל הנאצים. — לאמיתו של דבר חסרה כל הוכחה לייחוד אנתרופולוגי־פיסי של העמים הקדמונים דוברי הלשונות הטוטוניות ולהבדל גזעי ביניהם ובין דוברי־הלשונות הקלטיות. מבחינה מדעית מבוססים המונחים ט״ וקלטים (ע״ע) כציונים של משפחות־לשונות בלבד.

גאוגראפיה היסטורית. מושבם הקדמון של הט״ היה בדרום־שוודיה, בדנמארק, באיים הסמוכים, בפריזיה ובחוף הבאלטי של גרמניה עד האודר. מתחילת האלף ה1 לפסה״נ ואילך התפשטו הט״ דרומה־מערבה, דרומה, ודרומה־מזרחה על פני יבשת־אירופה. חלק מהם פנו לעבר מרכז־גרמניה, בדחקם מפניהם את הקלטים (ע״ע גרמניה, עמ׳ 414). סמוך ל200 לפסה״נ הגיעו בכמה מקומות עד לריינוס, וסמוך ל100 תפסו את דרום־גרמניה עד לדנובה. כיבוש גאליה בידי יוליוס קיסר מנע התקדמות נוספת של הט״ במערב, אולם התקפת הרומאים על הט״, שנערכה לאחר־מכן, לא התנהלה בעצמה מספקת, ובמאה ה1 לסה״נ נקבע גבול הקיסרות לאורך הריינוס והדנובה וקו המחבר את שני הנהרות האלה (ע״ע לימס). קו־גבול זה החזיק מעמד כ350 שנה, ואילץ את רוב שבטי הט״ המערביים לנטוש את אורח־חייהם הנוודי. במאה ה4 כבר היו רבים מן השבטים הקטנים שלאורך הריינוס מלוכדים בפדראציות רופפות, כגון האלמנים (ע״ע) ליד הריינוס העילי והדנובה והפרנקים (ע״ע) ליד הריינוס התחתי. בתחומן של גרמניה וארצות־השפלה ישבו באותה תקופה עוד הבאיובארים, התורינגים, הסאכסונים, הלאנגובארדים, הפריזים, האנגלים והיוטים. רק הקוואדים והמארקומאנים יצאו ממושבם ליד המין והתיישבו בשטחה של בוהמיה; נסיונותיהם להתפשט אל מעבר לדנובה סוכלו בידי מרקוס אורליוס (161—180).

זרם אחר של נדידת השבטים הט״ מסקאנדינאוויה עבר את הים הבאלטי בכיוון דרומה־מזרחה (המאות ה6—3 לפסה״נ). התקדם דרומה לאורך הוויסלה והקארפאטים והגיע לאיזורי הים השחור. שבטים אלה שמרו על אורח־חייהם הפרימיטיווי, בהוסיפם לנדוד תמיד למקומות־מירעה חדשים. החשובים שבהם היו הגותים (ע״ע), שהגיעו סמוך ל200 לסה״נ לערבות שמצפון לים השחור, ומשם פשטו על חבליה הצפוניים־מזרחיים של הקיסרות הרומית. סמוך ל300 נפלגו הגותים לשני עמים, האוסטרוגותים במזרח והויזיגותים (ע״ע) במערב, ומכאן ואילך היה לכל אחד משני העמים גורל היסטורי משלו. שבטים ט״ מזרחיים אחרים באותה תקופה היו ההרולים (ע״ע) — שמושבם במאה ה4 היה בקרים ולחופי ים־אזוב, הגפידים (ע״ע) — שישבו בטראנסילוואניה, הונדלים (ע״ע) — שמושבם היה בשלזיה, הרוגיים — באי ריגן ובפומראניה, הבורגונדים — שמוצאם מן האי בורנהולם (לפנים בורגונדרהולם) ושפנו מערבה בסוף המאה ה3 והגיעו אל הריינוס ליד האלמאנים.



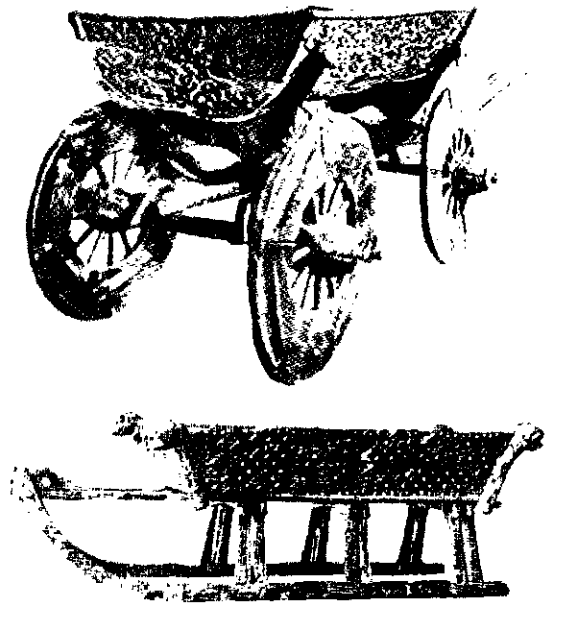
התפשטותם של הטֶוטונים עד למאה ה1 לסה"נ

מן המאה ה1 לסה"נ ואילך היו בודדים וקבוצות משבטי־ט" שונים מסתננים לתחומי הקיסרות הרומית ונקלטים בה. רבים מהם שירתו בצבא הקיסרי, ובמאה ה4 היו שכירים ט" עיקרו של צבא זה. ב376 הותר לוויזיגותים בכללותם להתיישב בתחום הקיסרות. במאה ה5 התמוטט גבול הריינוס־דנובה של הקיסרות, ובנדידת־העמים (ע"ע) הגדולה הציפו הט" את כל אירופה המערבית והגיעו עד לים התיכון, ואף לאפריקה הצפונית. בהקימם את ממלכותיהם על חרבות הקיסרות המערבית. — ממלכות הט" המזרחיים (אוסטרוגותים, ויזיגותים, ואנדאלים), וכן זו של הלאנגובארדים, באגן הים התיכון (איטליה, ספרד, אפריקה) חרבו, וצאצאי הכובשים התבוללו כליל באוכלוסיות המקומיות. גם על הפראנקים המערביים והבורגונדים בצרפת עברה רומאניזאציה, וצאצאיהם נכללו בהרכב האומה הצרפתית. שאר העמים שהשתלשלו בעיקרם מן הט" המערביים — הגרמנים, ובכללם ההולאנדים, וכן האנגלים — שמרו על לשונותיהם הטֶוטוניות, והוא הדין בסקאנדינאווים של ימינו שמן הט" הצפוניים, ואילו צאצאי הט" הצפוניים שיצאו ביה"ב לפשיטות, לכיבושים ולהתיישבות באירופה המערבית והדרומית וברוסיה (ויקינגים, נורמאנים, ואריאגים) נטמעו אף הם טמיעה לשונית ולאומית בסביבתם החדשה.

חברה, משטר וחוק. ידיעותינו על הט" בתקופה הקדומה שאובות מן הסופרים הרומיים והיווניים — בראש וראשונה מ„גרמניה" של טאקיטוס (ר' לעיל). התעודות ממקור הט" עצמם הן סאגות וקודכסים משפטיים; האחרונים — פרט לחוקי האנגלי־סאכסונים — לא הועלו על הכתב אלא בלאטינית, לאחר שהשבטים נכנסו לתחומי הקיסרית הרומית וכבר הושפעו מהמציאות החדשה הזו. הט" לא היו מעולם חטיבה מדינית או לאומית אחידה, אלא היו מפוצלים לשבטים או לעממים, ואף אלה לא הגיעו לגיבוש מדיני יציב בגלל האינדיווידואליזם המובהק של הט" ונטייתם של יחידים, של בתי־אב או של קבוצות לבדלנות. במסגרת השבטים היתה החברה בנויה מיבנה מעמדי מובהק, מודרג ל4 שכבות: לאצילים (ובהם משפחות „בני־אלים", הכשרות למלכות), לבני־חורין, לחציים־עבדים וחציים בני־חורין (lacti) ולעבדים. קשרי השארות היו חזקים; חלק גדול מהחוקים עוסק במציאת תחליפים לנקמת־דם — שהיתה רווחת בעקבות סיכסוכי־דמים מתמידים בין בתי־אב שונים. כופר־נפשו של כל אדם (Wehrgeld) נקבע לפי מעמדו החברתי ולפי תועלתו; כיוצא בזה נקבעו תשלומי־נזק לאיברי־הגוף, לעלבונות וכו'. האיזור השבטי נחלק לקהילות שנקראו חבלים (gau); בכל חבל היו 1,000—1,500 בני־חורין, והוא נחלק ל„מאות". האסיפה הריבונית של כל בני־החורין (mallus, thing) החליטה על כל הבעיות המדיניות והמשפטיות. תחילה היו הט" בוחרים במלכים בשעות־חירום או בתקופת נדודים בלבד; לאחר מכן קיבלו עליהם רוב השבטים עול מלכות קבועה. המלך נבחר ע"י חשובי־העם מקרב משפחה מיוחסת; סמכותו היתה מוגבלת, והוא היה כפוף לחוק ולנהגי־העם. הוא צריך היה להתפרנס מאחוזותיו־שלו, ולא היתה לו זכות אוטומאטית להטיל מסים. המלך או ראש־השבט ישב בראש אסיפת בני־החורין, ואעפ"כ היו ההכרעות דמוקראטיות פחות או יותר, הכל לפי כוחם של האצילים ולפי נסיונם של זקני־העדה. בעת מלחמה היו כל בני־החורין חייבים להילחם. מוסד אָפייני ביותר לחברה הטֶוטונית, בעיתות שלום ומלחמה גם יחד, היתה חבורת־המֵרֵעים המזויינת, הנלווית אל המנהיג (Gefolgschaft, co-mitatus), שפרנסתה עליו ושהיתה קשורה אליו בקשרי־נאמנות שאין לנתקם; חבורות אלו היו כוח־המחץ של צבאות הט". — הנשים לא מילאו כל תפקיד בחיי הציבור, אך מעמדן בחברה היה מכובד.

כמה מהרעיונות המדיניים המקובלים ביה"ב, מרביתם של המוסדות הפאודאליים, ואולי גם הפארלאמנטים של יה"ב, מקורם טֶוטוני.

עד לנדידת־העמים לא היו לשבטים הט" יישובים עירוניים. יישוביהם הכפריים או אחוזות בתי־אב בודדים היו מפוזרים בנקודות־בריא ביערות שכיסו את רוב שטחי



מימצאים ארכאולוגיים טֵוטוניים מן המאה ה9 לסה"נ: למעלה — עגלה (גבהה 1.5 מ'); למטה — מגררה (גבהה 1 מ') (אוסֶבֶּרג, נורווגיה)

התיישבותם. קביעותם של יישובים אלה היתה מצומצמת, ויחידים וקבוצות, או אף שבטים ועממים שלמים, היו מחליפים את מקומות־מושבותיהם בחיפושים אחרי מקורות־מחיה ואחרי שלל־מלחמה. על המשטר הכלכלי — ע"ע ג ר מ נ י ה, עמ' 418; ח ק ל א ו ת, עמ' 885/6.

דת. המקורות הספרותיים של ד ת ה ט" האלילית הקדומה הם מאוחרים (מהמאה ה12 וה13); הם נכתבו באיסלאנד, הרחק ממרכזי הט", ולא תמיד ברור אם היה החומר משותף לכל עמי הט" או מיוחד לסקאנדינאווים או אפילו לתושבי איסלאנד בלבד. ודאי הוא שאודין (ע"ע) נחשב לראש הפאנתיאון הטֵוטוני. המשפחות המלכותיות התייחסו, בדרך־כלל, על האל הזה, שנחשב לאל־המלחמה הראשי, וכן לחכם־חרשים ולקוסם ערמומי; אָפְיוֹ הוא מיזוג של ראש־השבט ושל הכומר השבטי, המנצח על הפולחן המַגי. אודין היה פטרונם של האצילים הט", שהיו פונים אליו בזמן המלחמה ובשעת הסעודה שלאחר הנצחון, והקריבו לו קרבנות אדם ובעלי־חיים, לרוב בתוך החורשות הקדושות. אל־מלחמה אחר היה אחיו טִיו (Tiu), שבדמותו חסרים קווי הפיקחות המציינים את אודין. תכונות מלחמתיות יוחסו גם לתוּנוֹר (Thunor, Thor), אע"פ שבעיקרו היה אל־הרעם של האיכרים ואֵל הקניין החוקי. נוסף על האלים הראשיים הכירו הט" באלים משניים ובאֵלוֹת של פוריות ושפע, וכן האמינו ברוחות של האדמה, של המים, של הנהרות, של המעיינות ושל היערות (על ה מ י ת ו ל ו ג י ה — ע"ע ס קַ נ ד י נַ ו י ה).

הט" קיבלו את הנצרות בהדרגה. הגוֹתים והוואנדאלים היו הראשונים שהתנצרו (במאה ה4), והסקאנדינאווים — האחרונים (במאות ה10—11). הט" המזרחיים קיבלו את הנצרות בנוסח האַריאני; האריאניות תאמה את השקפותיהם הדתיות, מאחר שכריסטוס האריאני נראה להם כגיבור או כ„ענק" מן המיתולוגיה הטֵוטונית. במאה ה7 עברו הוויזיגוֹתים והלאנגוֹבארדים לקאתוליות. לט" המערביים והצפוניים הובאה הנצרות מלכתחילה ע"י שליחי הדת הקאתולית.

הנצרות התגברה, בדרך־כלל, על דת הט" ללא קשיים מרובים, אולם שרידים מהמיתולוגיה הטֵוטונית נשארו בהפֹּרתם של העמים הט", במנהגיהם ובאגדות־עם שלהם. — בין הנאצים ותומכיהם היו שדגלו בביטול הנצרות ובהחייאת הדת הטוטונית.

על השירה והאמנות של הט" ע"ע א י ס ל נ ד, עמ' 49—50; ג ר מ נ י ה, עמ' 413/4; ג ר מ נ י ת, ת ר ב ו ת עמ' 556; ס ק נ ד י נ ו י ה.

טקיטוס, גרמניה (עבר': א. שור), תרצ"ה; J. Hoops (ed.), *Reallex. d. german. Altertumskunde*, 1911–1919; F. Kern, *Gottesgnadentum u. Widerstandsrecht im frühen MA*, 1914; G. Kossinna, *Ursprung u. Verbreitung d. Germanen*, 1928, T. E. Karsten, *Die Germanen*, 1928; G. Neckel, *Germanen u. Kelten*, 1929; id., *Kultur d. alten Germanen*, 1934; F. Behn, *Altgerman. Kunst*, 1930²; E. Norden, *Alt-Germanien*, 1934; J. de Vries, *Altgerman. Religionsgeschichte*, I–II, 1935/7; W. Capelle, *Das alte Germanien*, 1937; H. Schneider, *Die Götter d. Germanen*, 1938; id. (Hrsg.), *German. Altertumskunde*, 1951²; S. Gutenbrunner, *German. Frühzeit in d. Berichten d. Antike*, 1939; H. M. Chadwick, *The Nationalities of Europe and the Growth of National Ideologies*, 1945; N. Kershaw, *Teutonic Religion* (J. Hastings [ed.], ERE, XII), 1951; H. R. E. Davidson, *Gods and Myths of Central Europe*, 1965.

א. סו.

טוֹטְלֶבֶּן, (פְרַנְץ) אֶדוּאַרְד אִיוַנוֹבִיץ', רוזן — граф Э. И. Тотлебен — (1818—1884), איש־צבא רוסי. ט' היה מבני האצולה הבאלטית־גרמנית; הוא למד הנדסה בפטרבורג ומ1836 שירת בצבא. ב1848—1850 השתתף בקרבות בקאווקאז. במלחמת קְרים (ע"ע) התפרסם כמפתח ביצורי סֶוַסטוֹפּוֹל (ע"ע), ונפצע קשה בעת שפיקח על הביצורים; עמידתה הממושכת של העיר במצור נזקפה לזכותו. אח"כ ביצר את ניקוֹלאיֶב ואת קְרוֹנשטאט. ב1869 נתמנה לגנראל. לאחר כשלונות הצבא הרוסי במצור על פְּלֶבְנָה (ע"ע) בימי מלחמת רוסיה—תורכיה ב1877 קיבל ט' את הפיקוד, הקיף את העיר בחגורת־ביצורים והכניע אותה; וכן כבש את שוּמֶן ווארנה, וכמפקד רוסי ראשי סיים את המלחמה בהצלחה. ב1879 הוענק לו תואר רוזן. באותה שנה היה מושל אוֹדֶסה וב1880 — מושל וילנה. בתחום הצבאי נחשב ט' לאבי התפיסה הרואה בביצורים מערכת משולבת של חפירות ולא של חומות־אבנים. את תפיסתו זו פיתח ונימק בסידרה של כתבים מקצועיים.

A. H. Brialmont, *Le général comte T., sa vie et ses travaux*, 1884; Н. К. Шильдер, Гр. Э. И. Т., I–II, 1885/6.

טוֹטַלִיטַרִיוּת, „כוללנות" — אידאולוגיה חברתית, שבאה לידי ביטוי במשטריהן של כמה מדינות גדולות במאה ה20. דוגמות בולטות של משטר טוטאליטארי הן ברית־המועצות בימי סטאלין, גרמניה הנאצית וסין הקומוניסטית. עיקרו של המשטר הטוטאליטארי אינו במטרתו „הסופית" — מבחינה זו קיימים הבדלים, ואף ניגודים: הט' של בריה"מ נחשבה בעיני מגשימיה כמכשיר וכתקופת־מעבר לחברה „אל־מעמדית" וחסרת מרות מדינית — בהתאם לתורת מַרְכּס (ע"ע); ואילו הנאצים ראו את „הרייך השלישי" שלהם כאמצעי להשתלטות גרמנית על אירופה (ובסופו של דבר על כלל־האנושות), ועם זאת גם כמתכונת אידאלית של החברה והמדינה. היחס למונח „ט'" שונה אצל מבַצעי המשטר הטוֹטאליטארי. המושג, במשמעותו המודרנית, נטבע ע"י יוזף גֶבֶּלס (ע"ע), והנאצים וגרוריהם האירופיים נקטו ביטוי זה

תוך חיוב והזדהות. ברוסיה הסובייטית ממעיטים להשתמש בו; במידה שהוא מופיע — גוֹנוֹ הערכי והאֶמוֹציונאלי שלילי, והוא מכוון כלפי המשטר הנאצי או משטרים פאשיסטיים.

ראוי להבדיל הבדלה ברורה בין משטר טוטאליטארי ובין צורות אחרות של משטרים דיקטטוריים, אף המודרניים, כגון הדיקטטורה הפאשיסטית של מוסוליני (ע"ע) באיטליה, הדיקטטורה הלאומנית של אתא-תורך (ע"ע כמאל מצטפא) בתורכיה, או שלטונו של פרנקו (ע"ע) בספרד (וע"ע דיקטטורה). הדיקטטורה המודרנית מצטמצמת בריכוז הכוח הפוליטי במדינה ביד אחת, תוך ביטול חלק ניכר של חירויות האזרח והגבלתה או ביטולה של עצמאותה של הזרוע המשפטית. אולם הדיקטטורה משאירה שטחים שונים מהפעילות הפרטית והציבורית (דת, חינוך, מדע, אמנות, בילויים, ואפילו כלכלה) מחוץ לשררתה המוחלטת; השתלטותה בשטחים אלה היא חלקית וספוראדית בלבד. לעומת זה שואפים מצדדי הט' (= „כוללנות") להטיל את מרות המדינה, ז"א את מרות השלטון המרכזי, על כל ביטויי החיים האנושיים, לפי מתכונת אידאולוגית אחידה, הנחשבת כעונה לכל צרכי החברה ו„פותרת" את כלל בעיותיה. קיומה של אידאולוגיה בעלת יומרה טוטאלית (מארכסיזם, גזענות וכד') היא תנאי מטאפיסי-לוגי והיסטורי-אמפירי להתגבשותו של משטר טוטאליטארי. זיהוי המשטר עם אמת מוחלטת הופך אותו לערך עליון, ששמירתו מקדשת את כל האמצעים. לפיכך כוללת האידאולוגיה הטוטאליטארית רֶלאטיוויזאציה גמורה של הציוויים והאיסורים המוסריים ושיעבודם הפומבי לצרכיו המתחלפים של השלטון (לֶנין: „תפקיד בתי-המשפט לשמש מכשיר של תכליתיות מהפכנית"; רוֹברט לֵי: „אדולף היטלר הוא מצפוני"). הלשנת בן על אביו, מתן עדות-שקר, זיוף תעודות וכד' — נחשבים מותרים, ואף רצויים, אם הם משמשים את „המדינה", „האומה", „המהפכה", „החברה החדשה".

יש רואים מסימני הט' כבר במשטריהן של מדינות-הערים היווניות — הן בצורותיהן האוליגארכיות והן בצורותיהן הדמוקראטיות; ויש מפרשים את תורת-המדינה של אפלטון (ע"ע) — הן ב„מדינה" והן ב„חוקים" — כפילוסופיה הראשונה של הט'. אולם הרקע המציאותי של החברה העתיקה ומכלול הערכים וההערכות שרווחו בה שונים מן המציאות החמרית והרוחנית של התקופה החדשה במידה כזאת, שאין להשתמש לגבי שני העולמות האלה במושׂגים או במונחים שווים. את ניצני החשיבה הטוטאליטארית המודרנית יש רואים בתורת-המדינה של רוּסוֹ (ע"ע), ואת התגשמותו בפועל הראשונה של משטר טוטאליטארי — בדיקטטורה של הז'קובינים (ע"ע) בהנהגתם של רוֹבֶּספְּיֶר (ע"ע) וסן-ז'יסט (ע"ע) בשנות-המהפכה 1793/4; מכאן המונח „דמוקראטיה טוטאליטארית" בפיהם של כמה מן ההיסטוריונים החדישים. אולם גם האנאלוגיה בין אותה תופעה במהפכה הצרפתית ובין הט' של המאה ה20 נראית מפוקפקת, שהרי הראשונה לא היתה אלא תופעה חולפת וקצרת-ימים, פרי שעת-חירום מובהקת של מלחמת-חוץ ומלחמת-אזרחים, ואילו חוקת 1793 חדורה רוח של דמוקראטיה ליבראלית דווקא (וע"ע דמוקרטיה, עמ' 780/1). לאמיתו של דבר לא יכלה הט' — במובן המדוייק של המושג — לצמוח אלא על רקע המציאות החברתית של הטכנולוגיה ודרכי-הקומוניקאציה החדישות.

נוסף על דיקטטורה מוחלטת ואידאולוגיה טוטאלית אפשר לציין 5 סימנים אפייניים למשטר טוטאליטארי חדיש: א) מפלגה מונוליתית בעלת מעמד-מונופולין במדינה; ב) מנהיג עליון; ג) משטרה פוליטית כמכשיר-שלטון עיקרי; ד) רשת מסועפת של פיקוח ובקרה, המצויידת באמצעים טכנולוגיים מודרניים; ה) כלכלה מתוכננת תיכנון ריכוזי קפדני, תוך שלילת יזמה פרטית וקיבוצית בהליכים משקיים ובמתן צורה לשאיפות סוציאליות. קיום מפלגה אחת בלבד היא תנאי בל-יעבור במדינה טוטאליטארית. „מפלגה" זו שונה במהותה החברתית מהמפלגות המצויות במשטרים ליבראליים: היא מנוהלת מלמעלה, אוסרת בתוכה סיעות וויכוח חפשי, מופיעה יחידה ב„בחירות" למוסדות ממלכתיים ואחרים, ומתוך מסגרותיה נעשים כל המינויים החשובים במנגנון המדינה, במשק, באיגודים המקצועיים וכו'. „המפלגה" זהה למעשה עם המדינה, וכל פעולה „אנטי-מפלגתית", בין מחוץ למפלגה ובין בתוכה, נחשבת לעבירה ונענשת ע"י שלטונות המדינה. כזאת היא המפלגה הקומוניסטית בבריה"מ, לפחות מ1923 ואילך, וכזאת היתה המפלגה הנאצית בגרמניה. מנהיג המפלגה הוא למעשה גם שליט המדינה, אף אם ראש-הממשלה הוא אישיות אחרת (סטאלין ב1924—1941). בגרמניה הנאצית התמזגו ראשות המפלגה וראשות המדינה רשמית באישיותו של „המנהיג" היטלר.

מציאותו של מנהיג בעל סמכות עליונה, שהוא, בדרך-כלל, קבוע לכל ימי-חייו — אלא אם כן הוא מסולק ע"י קשר של מרעיו —, קשורה בקיומם של המשטרים הטוטאליטאריים המצויים, אם כי אפשר להניח מבחינה עיונית גם משטר טוטאליטארי המיוסד על הנהגה קולקטיווית. עדיין מוקדם לפסוק, אם תקופת שלטונו של חרושצ'וב (ע"ע) בבריה"מ היתה ביטוי לראשיתה של תקופת „מנהיגות קולקטיווית" כזאת; יש רואים בשלטון זה צורת-מעבָר לקראת חיסול הטוטאליטאריות הסובייטית. — המנהיג הטוטאליטארי עולה עקב כשרונותיו הפוליטיים-תכסיסיים, שבהם הוא משתלט על מנגנון שלטוני שאין לעם פיקוח או בקרה עליו, או בכוח השפעתו האמוציונאלית על ההמונים; לאחר שהגיע למעמדו הוא מטופח ומפואר בשיטת „פולחן המנהיג" (רק לֶנין בתקופת שלטונו הקצרה [1918—1922] לא נזקק לפולחן זה). להבדיל ממנהיג פוליטי אחר — כולל רודן רגיל — נחשב המנהיג הטוטאליטארי בר-סמכא ופוסק עליון בכל שטחי החיים, החל בבעיות טכנולוגיות וכלה בענייני אמנות. החלשה ב„פולחן המנהיג" משמשת סימן להתרופפות מרותו או הקפו של המשטר הטוטאליטארי (ה„דֶסטאליניזאציה" בבריה"מ מ1956 ואילך).

משטרה פוליטית, בחלקה חשאית, שאין חלים עליה מגבלות חוקיות ואדמיניסטראטיוויות, היא חלק אורגאני של המשטר (צ'. ק., ג. פ. או., נ. ק. ו. ד. בבריה"מ; גסטאפו בגרמניה הנאצית). המשטרה הפוליטית וסוכניה רשאים להתערב בחיי כל פרט, כל שעה, ולהטיל עליו כל עונש, ואין למעשה עירעור על פעליהם. במשך הזמן מתפתחת המשטרה הפוליטית לזרוע השלטונית המכרעת במדינה, עליונה גם על הצבא, וראשה עולה לדרגת האישיות השניה במנגנון הממלכתי (בֶּריה בבריה"מ; הימלֶר בגרמניה הנאצית); ליבראליזאציה כלשהי נתאפשרה בבריה"מ רק לאחר חיסולו של בֶּריה. — השליטה על כל ביטויי הפעילות הציבורית מופעלת באמצעות שימוש שיטתי במכשירים טכנולוגיים

מ ו ד ר נ י י ם של קומוניקאציה ובקרה, כגון מכשירי־האזנה ושיטות־צילום. יש מטילים ספק ביעילותו הטוטאליטארית של המשטר הקומוניסטי בסין, בגלל חולשתו האירגונית־טכנית לפקח על אוכלוסיה בת 700 מיליון נפש, המפוזרת על פני שטח עצום, דל באמצעי־תחבורה. על חולשה זו מנסה המשטר הסיני להתגבר באמצעי־לחץ פסיכולוגיים („שטיפת מוח").

במשטר טוטאליטארי מונהגת ה כ ל כ ל ה ע"י השלטון המרכזי, תוך ביטול הערבויות החוקיות או המסרתיות לגבי קניין פרטי וקיבוצי. קניין פרטי באמצעי־ייצור עשוי להתקיים, במידה רחבה או מצומצמת (בגרמניה הנאצית; בבריה"מ בתקופת הנאֶ"פ [1922—1928]), אך קיומו הוא בבחינת חסד השלטונות ועשוי להתבטל כל שעה, הן בהקף ממלכתי כללי (בריה"מ) והן לגבי סוגי־אוכלוסיה מסויימים (גרמניה הנאצית). השלטון הטוטאליטארי משנה יחסי־קניין של עשרות־מיליונים אנשים (ה„קולקטיוויזאציה" של משקי האיכרים בבריה"מ ובסין), בלי לשאול את דעתה של האוכלוסיה הנידונה ובלי לשלם פיצויים כלשהם. השלטון המרכזי קובע גם את חלוקת ההכנסה הלאומית בין השכבות השונות ואת העדפתם של ענפים מסויימים. בדרך־כלל נוטים המשטרים הטוטאליטאריים להעדיף את התעשיה הכבדה והצבאית על פני שאר ענפי־המשק. נסיגה או הקפאה בשטח זה (למשל, בסין ב1960—1964), כתוצאה מלֵית־ברירה, נחשבת כזמנית. המעצמות הטוטאליטאריות נוהגות בהזדיינות בקצב רב. הפחד מפני העולם החיצון ותוקפנות כלפיו מתמזגים במדיניותן. נוסח־דיבור תוקפני במדיניות־החוץ שלהן מוסיף לשרור גם כשמדיניותן־בפועל היא זהירה ומאופקת (בריה"מ אחרי 1954).

בעיית ההמשכיות של משטר טוטאליטארי, או התפתחותו למשטר חָפשי יותר, אינה יכולה להיחשב מובהרת בשלב היסטורי זה. המשטר הנאצי חוסל ע"י נצחון צבאי של יריבים חיצונים; עד שנתגלו סימנים משכנעים למפלתו הצבאית, לא נראתה אופוזיציה פעילה בגרמניה. מאידך גיסא, הולכות ונחלשות תכונותיו הטוטאליטאריות של המשטר הסובייטי תוך התפתחות פנימית ומודעת בצמרת המשטר עצמו. זוהי משמעות ה„דסטאליניזאציה" ומנהיגותו של חרושצ'וב (1954—1964). ההתפתחות אינה חד־סיטרית, ומרובות בה נסיגות זמניות; עדיין לא נפתרה הבעיה, כיצד ייתכן לאפשר לאוכלוסיה מידה של חירות וערבויות־חוק, בלי לערער את שלטון־הקבע של הקבוצה השלטת.

א. ליבנה, מבט לתוך התהום („בשער התקופה", 337־351), S. Neumann, *Permanent Revolution*, 1942; J. L. Talmon, *The Origins of Totalitarian Democracy*, 1952 (עברית: ראשיתה של הדמוקראטיה הטוטאליטרית, תשט"ו); id., *Political Messianism — the Romantic Phase*, 1960; C. J. Friedrich (ed.), *Totalitarianism*, 1954; C. J. Friedrich — Z. K. Brzezinski, *Totalitarian Dictatorship and Autocracy*, 1956; K. R. Popper, *The Open Society and its Enemies*, I, 1962⁴, II, 1957; H. Arendt, *The Origins of Totalitarianism*, 1961²; M. Raimondo, *Silone Revises* (Encounter, XXII [No. 131]), 1964; S. Fabczi-Horvath, *The Facts Rebel*, 1964.

א. די.

טוֹטֶם (ט') **וטוֹטֶמִיזְם** (ט"ם). המונח „ט'", המציין „שבט־הקלאן" בלשון האינדיאנים משבט אוֹג'יבְּוָה בקאנאדה, הונהג באירופה ע"י ג'ון לונג, שסייר בקרב בני שבט זה ב1791. על חשיבותו האנתרופולוגית של הט"ם עמד לראשונה ג'. פ. מֶקלֶנַן (J. F. McLennan) ב1870/1; הוא הגדיר את הט"ם כצירוף של פֶטישיזם (ע"ע), אֶכסוֹגַמיה (ע"ע) וייחוס על משפחת־האם.

בעיית מקורה של האמונה בט', הנפוצה בחברות פרימיטוויות רבות, נידונה הרבה באתנולוגיה ההתפתחותית של המאה ה19. א. ב. טילר (ע"ע) הניח, על יסוד מחקרים שנערכו בין ילידי אוסטראליה, שהאמונה הטוטמיסטית מקורה בתרבות הפראית והבארבארית־הקדומה, ויסודה בתפיסת הילידים, שאבות השבט היו חיות או צמחים ונפשותיהם נתגלגלו בבני־אדם בדורות הבאים אחריהם; ואילו הקלאנים הטוטמיסטיים הם בעיקר מוסדות חברתיים המיועדים להסדיר את עניין הנישואין, ודיני האכסוגאמיה הנהוגים בקלאנים אינם תלויים כלל ועיקר באמונה במוצא מבע"ח וביחסי־קירבה אליהם; לדעתו אין לערבב את מושג הט' בזה של „הרוח השומרת" על הפרט או החיה־הפטרונית שלו. כנגדו סבר מקלֶנַן (ר' לעיל), שהט"ם, שהוא פולחן האבות־החיות או האבות־הצמחים, הוא מקור הדת הפרימיטיווית, והוא שהביא לכינון טקסים „דתיים", המכוונים להבטיח את חסותו של הט' ולפייסו; לדעתו של מקלֶנַן עברו כל העמים הקדומים את השלב הטוטמיסטי. התאוריה על ראשונותו של הט"ם כתופעה דתית, המבטאה גורמים נפשיים כלל־אנושיים, פותחה לאחר־מכן ע"י ז. פְרויד (ע"ע) וע"י ד. א. דירקֶם (ע"ע).

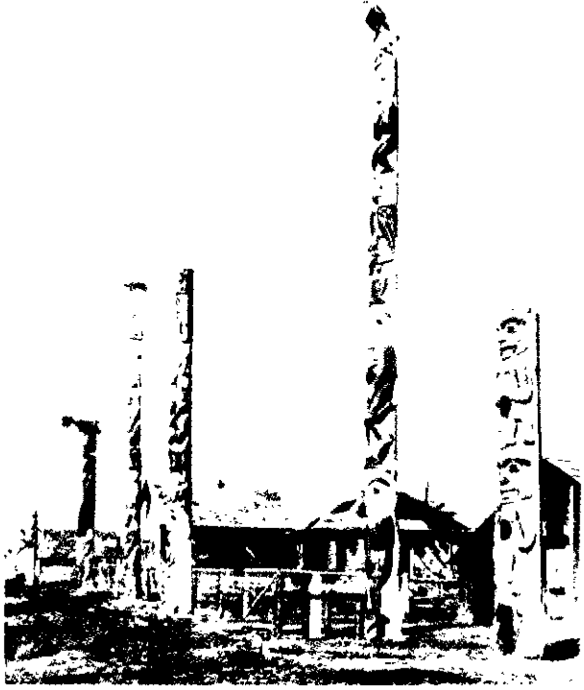
בעקבות ג'. ג'. פרֵיזר (ע"ע) נטו אתנולוגים בריטיים להגדיר את הט"ם כמורכב מ3 יסודות: (1) יסוד חברתי — הקשר בין מין מסויים של בע"ח או של צמחים, או בין סוג מסויים של חפצים דוממים, לבין קלאן המבוסס על אכסוגאמיה; (2) יסוד פסיכולוגי — האמונה ביחסי־שארוּת בין חברי קבוצה מסויימת ובין חיית־ט' או צמח־ט' או חפץ־ט' — אמונה שבאה לעתים קרובות לידי ביטוי בתפיסה שקבוצה אנושית נמנית על צאצאי הקבוצה הלא־אנושית; (3) יסוד טֶקסי, המתגלה בעיקר ב א י ס ו ר אכילת הט' חוץ מבמועדים מסויימים.



עמוד־טוטם דמוי־דוב, המשמש כמזוזת־בית (קולומביה הבריטית)

באה"ב השיגו פרנץ בעז (ע"ע) ותלמידו אלכסנדר גולדנוייזר על מושג זה של הט"ם בציינם, שאירגון־הקלאנים, השימוש הסמלי בשמות בע"ח או צמחים לגבי קבוצות אנשים, והאמונה ביחסי־שארות בין הקלאן והט' אינם כרוכים בהכרח בנושא־הט', ושכל אחד מיסודות אלה מצוי לעתים בלי האחרים. בעקבותיהם נטו רוב האנתרופולוגים האמריקנים להסכים, שט"ם הוא

שם קיבוצי לתופעות שונות, שלא ניתן לכלול אותן בקאטגוריה אחת; לשון אחרת — הם שללו את מציאותו הראלית של הט"ם כתופעה אמפירית אחידה וראו בו יחידה מלאכותית, הקיימת בדעתו של האנתרופולוג בלבד.



עמודי־טוטם בקיטוואנגה (קאנאדה)

בזמן האחרון חידש האנתרופולוג האוסטראלי א. פ. אֶלקין (A. P. Elkin) את התאוריה החיובית של הט"ם; אולם לפי דבריו, אין במציאות צורה אחידה של ט"ם, אלא קיימות צורות רבות ושונות. העיקריות שבהן הן: (1) ט"ם א י ש י, המיוסד על יחס טוטמיסטי בין פרט אחד ובין מין טבעי מסויים; (2) ט"ם מ י נ י, המחלק את השבט כולו לשתי קבוצות — זכרים ונקבות; (3) ט"ם מִ צ ע ו נ י, המחלק אף הוא את השבט לשתי קבוצות לפי עקרון השארות וההשתלשלות הגנטית; (4) ט"ם של מ ח ל ק ו ת ו ב נ ו ת־מ ח ל ק ו ת, המחלק את השבט לקבוצות־מישנה, המבוססות על ייחוס עקיף על משפחות־אם; (5) ט' של ק ל א נ י ם, הכרוך בקבוצת־שארות של צאצאי אב משותף או אֵם משותפת, שלחבריה משותף ט' אחד או ט" אחדים; (6) ט' מ ק ו מ י, שבו תלויה החברות בקבוצה טוטמיסטית במקום־מגורים משותף ולא בייחוס משותף; (7) ט"ם ר י ב ו ע י, שאינו בעצם אלא שיטת מיון של תופעות טבעיות. על אפיו המורכב של הט"ם באה להוסיף העובדה, שבשבטים רבים קיימות צורות שונות של ט"ם זו בצד זו, כשכל פרט ופרט שייך לִ3 או 4 קבוצות טוטמיסטיות.

התיפקוד של צורות הט"ם למיניהן בחיי השבט מורכב אף הוא. מבחינים 2 תיפקודים ראשיים: החברתי והפולחני. הט"ם החברתי כרוך בהסדרת היחסים בין הבריות והנישואין; הט"ם הפולחני — במיתוסים, בטקסים ובמנהגי־הקדושה שבחיי השבט. במקומות רבים אכילתו של הט' הפולחני היא בחזקת טַ ב ו (ע"ע). לעתים קרובות קיימים ט"ם פולחני וט"ם חברתי זה בצד זה בקרב אותו השבט עצמו.

בקשר הדוק עם הט"ם המקומי והט"ם הפולחני עומד ט"ם־ה ה ר י ו ן — האמונה שרוח המצויה במקום מסויים עשויה להיכנס לרחם האשה ולגרום להריונה; לעתים קרובות עשוי ט'־ההריון להתגלות לאשה בחלום. סוג אחר של ט"ם פולחני, הכרוך בט"ם אישי, הוא האמונה ב„ט'־עוזר", המבוססת על יחס מיוחד בין רופא־אשף או שאמאן ובין מין מסויים של בע"ח, כשהאחרון עוזר לראשון בביצוע משימותיו המקצועיות.

לדעת לוי־שטרוס (ע"ע), אין להסביר את הט"ם אלא כהלך־רוח שיסודו באשליה ואינו כרוך בשום נתון אוביקטיווי בטבע או במציאות החברתית־תרבותית; ט"ם פירושו מערכת של יחסים מֶטאפוריים בין סוגים של חפצים טבעיים (סידרה טבעית) ובין קבוצות בני־אדם (סידרה תרבותית). הט"ם צומח מאינטואיציה רעיונית של יחס מטאפורי כזה, שהוא מבוסס על תחושת דמיון — גופני או רוחני — בין שתי הסדרות הנוגעות בדבר. נמצא, שאין הט"ם אלא ביטוי מיוחד של דרכי־חשיבה מסויימות.

דעת האתנולוגים בימינו נוטה בכללותה להספים להבחנה בין ט"ם חברתי ובין ט"ם פולחני, כל' בין ט" הכרוכים בשארות ובקבוצות טריטוריאליות — מזה, ובין ט" הכרוכים בצדדים הטקסיים והדתיים של התרבות. הכל מסכימים שמבחינה תיפקודית משמש הט"ם החברתי להסדיר את הנישואין ולכונן יחסים בין בני־אדם, ואילו הט"ם הפולחני משמש להסביר את מוצאה המשותף של קבוצה מסויימת, לשמור על מנהגי השבט ולהגדיל את החי והצומח הטוטמי. בעיית היחסים בין שני סוגי הט"ם עדיין לא באה על פתרונה.

וע"ע אנתרופולוגיה חברותית, עמ' 703; תמ': ע"ע בֵּלי, עמ' 877/8.

J. F. McLennan, *The Worship of Animals and Plants* (Fortnightly Rev., VI, VII), 1896–70; B. Spencer – F. J. Gillen, *The Northern Tribes of Central Australia*, 1904; id., *The Arunta*, 1927; J. G. Frazer, *Totemism and Exogamy*, I–IV, 1910, Suppl., 1937, S. Freud, *Totem u. Tabu*, 1912; E. Durkheim, *Les formes élémentaires de la vie religieuse: le système totémique en Australie*, 1912; W. H. R. Rivers, *The History of Melanesian Society*, I–II, 1914; F. Boas, *The Origin of Totemism* (Amer. Anthropol., XVIII), 1916; A. L. Kroeber, *Totem and Taboo: an Ethnologic Psychoanalysis* (Amer. Anthropol., XXII), 1920; R. H. Lowie, *Primitive Society*, 1920; A. van Gennep, *L'Etat actuel du problème totémique*, 1920; R. Firth, *Totemism in Polynesia* (Oceania, I), 1930/1; A. P. Elkin, *Studies in Australian Totemism: The Nature of Australian Totemism* (Oceania, IV), 1933/4; id., *The Australian Aborigines: How to Understand Them*, 1956^{3}; W. Koppers, *Der Totemismus als menschheitsgeschichtliches Problem* (Anthropos, 31), 1936; Ch. Chulliat, *Le système totémique*, 1936; G. A. Reichard, *Social Life* (General Anthropol. [ed. F. Boas], 409–86), 1938; B. Malinowski, *Magic, Science and Religion*, 1948; A. R. Radcliffe-Brown, *The Sociological Theory of Totemism* (Structure and Function in Primitive Society), 1952; id., *The Comparative Method in Social Anthropology* (Method in Social Anthropology), 1958; E. E. Evans-Pritchard, *Zande Totems* (Man, LVI), 1956; E. B. Tylor, *Primitive Culture*, I–II, 1958^{2}; C. Lévi-Strauss, *Le Totémisme aujourd'hui*, 1962.

ד. בי.

טויב, יִצְחָק אַיְזִיק (1751—1821), רב ו„צדיק" חסידי בהונגריה. ט' היה בנו של חוכר אמיד במחוז זֶמפלֶן. ב1785 נתמנה לרבה של נאדְי־קאלו והמחוז (בצפון־מזרחה של הונגריה), ובהנהגתו נתבצרה הקהילה: נתקנו תקנות, נבנה בית־כנסת חדש ונתארגנה מחדש החברה־קדישא. ט' הושפע מהחסידות, שהחלה מתפשטת בזמנו בהונגריה, ולפי מסורת החסידים היה תלמידו של ר' שמואל שמעלקע מניקולשבורג ור' אלימלך מליז'נסק, אך אין סימוכין לכך במקורות שבידנו. עכ"פ היה הוא „הצדיק" הראשון שנולד בהונגריה וגדל בה. ט' נתפרסם בשיריו וניגוניו, ובמיוחד נתפרסם השיר „קורא השֶׂכוי כבר", ע"פ שיר עממי הונגרי, שהיה מושר בפיו ונתפשט בין חסידי הונגריה; אגדות רבות נתרקמו סביב ט' ושירו זה. בני־דורו החשיבוהו כגדול בתורה ובחסידות, אולם כתבים משלו לא הגיעו לידנו.

י. י. גרינוואלד, לקורות החסידות באונגריא (הצופה לחכמת ישראל, ה'), תרפ"א; הנ"ל, טויזנט יאר אידיש לעבן אין אונגארן, 168–173, 1945; דב מבוליחוב [בירקנטל], זכרונות [מהד' מ. וישניצר], 78/9, תרפ"ב; נ. בן־מנחם, רבי י. ט' מקאלוב (ס' יובל לי. אלפנביין), תשכ"ג; הנ"ל, ר' יצחק אייזיק ט' מקאלוב (סיני, נ"ה), תשכ"ד; L. Szilágyi-Windt, *A Kállói Cádik*, 1960.

טויבְּלֶר, אויגֶן — Eugen Taubler — (1879, פוזן — 1953, סינסינַטי), היסטוריון יהודי, חוקר התקופה העתיקה ותולדות ישראל. את חינוכו היהודי קיבל ט' בבית אביו ואת השכלתו הכללית רכש בגימנסיה, ולאחר מכן באוניברסיטת ברלין, שבה למד פילולוגיה קלאסית, מזרחנות, היסטוריה עתיקה וארכאולוגיה; בשנותיו האחרונות של מוֹמזן (ע"ע) שימש כמוכירו המדעי. ט' ביקר גם בביהמ"ד לרבנים ובמכון למדעי־היהדות שבברלין; במוסד האחרון הורה תולדות־ישראל ב1910—1916. ט' ייסד וניהל את הארכיון הכללי לתו"י בגרמניה והוציא את כה"ע שלו. הוא יזם את ייסוד „האקדמיה למדעי־היהדות" וניהל את „מכון־המחקר" שלה (1919—1922); באותן השנים הורה היסטוריה עתיקה באוניברסיטת ברלין. ב1922 נתמנה לפרופסור בציריך, וב1925 — בהַידֶלברג. לאחר עליית הנאצים לשלטון עבר לברלין לביהמ"ד הגבוה למדעי־היהדות (1933—1938), ואח"כ היגר לאה"ב ושימש כפרופסור לתרגום השבעים ולספרות יהודית־יוונית בHebrew Union College בסינסינטי. — מחיבוריו החשובים בהיסטוריה כללית: Imperium Romanum („מלכות רומא"), 1913; Die Vorgeschichte d. 2. punischen Krieges („ההקדמה למלחמה הפונית השניה"), 1921; Bellum Helveticum („המלחמה ההלווטית" [ע"פ יוליוס קיסר]), 1924; Der römische Staat („המדינה הרומית"), 1935. שלוש סגולות מייחדות את ט' כהיסטוריון העולם העתיק: עָצמת השליטה בחומר, בצירוף כושר הסתכלות במיבנה המדינה והחברה וניתוח ההתרחשויות ההיסטוריות; ראייתו האוניוורסאלית את ההיסטוריה בכללותה; שקידתו על שכלול דרכי החקר ההיסטורי ושיטותיו.

מלבד ספריו ומחקריו בשטח זה, פירסם ט' למעלה מ50 מחקרים בתולדות־ישראל. ספרו על תקופת השופטים Biblische Studien („מחקרי־מקרא"), הופיע אחרי מותו (1958). מחקריו אלה ופעולותיו כמורה ומדריך מדעי היתה להם השפעה ניכרת על ההיסטוריוגראפיה היהודית ועל חכמת־ישראל (ע"ע) בדור האחרון, בכיוון פיתוחה של הגישה הגאוגראפית והגאופוליטית בחקר א"י וחדירה מעמיקה יותר למערכת היחסים שבין היהודים לגויים שמסביבם.

אשתו של ט' היא החוקרת זֶלמה שְטֶרן (נו' 1890), שכתבה חיבורים אחדים לתו"י בגרמניה; מהם: Der preussische Staat u. die Juden („מדינת פרוסיה והיהודים"), 1925; Jud Süss („היהודי זיס" [זיס אופנהימר]), 1929.

מ. שובה, לדמותו ודרך חייו של א. ט' (ציון, י"ט), תשי"ד; י. בער, א. ט' (שם); ב. דינור, א. ט' — האיש המורה והחוקר (שם); הנ"ל, ישראל בגולה, א (1), כ"ח–ל', תשי"ח; הנ"ל, בני־דורי, תשכ"ג; S. Taubler-Stern, *E. T. u. d. Wissenschaft d. Judentums*, 1958; A. H. Friedlander, *E. T. the Reconstructionist*, 1964.

ב. ד.

טויבֶּנְהויז, חַיִּים יָאִיר (1888, צפת — 1928, בֶּלפסט), מחלוצי המדע הגאולוגי והפאלאונטולוגי בא"י. ט' רכש השכלה אוניברסיטאית נרחבת בתחומים שונים באוניברסיטה של בְּרסלאו והוכתר בתואר ד"ר לפילוסופיה מטעמה. אח"כ התמחה בגאולוגיה, ולאחר שנים נוספות של לימודים ומחקר בתחום זה באותה אוניברסיטה חזר והוסמך לדוקטור בזכות חיבורו „האַמוֹניטים של תצורת הקרטיקון בא"י ובסוריה" — עבודת־חלוץ בתחום מחקר זה. בתקופת לימודיו בבְּרסלאו עסק גם בפעולה תרבותית־עברית ענֵפה בקרב הנוער היהודי במקום. לאחר גמר מלחמת־העולם I ניהל בי"ס עברי בלונדון, ולאחר שנים אחדות נתמנה למנהל ביה"ס העברי בבֶּלפסט, וגם שם פיתח פעולה ציונית מסועפת. בהיותו עסוק בהכנות לחזור לא"י, חלה ומת.

טויבְּנֶר (Teubner), בית הוצאת־ספרים, בית־דפוס ומפעל גראפי בגרמניה. מתחילת המאה ה19 עד מלחמת־העולם II היה מושב בית־ט' בלַיפציג. הוא היה אחד החשובים מבין בתי־ההוצאה בתחומי ספרי־הלימוד, הפילולוגיה הקלאסית, החינוך, המאתמאטיקה, מדעי־הטבע והטכניקה. ממפעליו החשובים: מהדורות מדעיות־ביקָרתיות של מרבית החיבורים היווניים והרומיים, ואף ביזאנטיים ולאטיניים של יה"ב; „האנציקלופדיה של מדעי המאתמאטיקה"; הסידרה המדעית־פופולארית Aus Natur und Geisteswelt („מעולם הטבע והרוח"), שהגיעה ל800 פירסומים בכל שטחי המדעים; הסידרה Die Kultur der Gegenwart („תרבות ההווה"), שהגיעה לכ80 כרכים גדולים. ב1943 נהרס המפעל בהפצצה מן האוויר. הוא שוקם, אך הולאם ב1952 ע"י ממשלת גרמניה המזרחית והפך „למפעל בבעלות העם". מנַהלי ההוצאה מבני משפחת־ט' שנמלטו למערב, ייסדוה ב1953 מחדש בשטוטגארט.

F. Schulze (Hrsg.), *B. G. T., Geschichte d. Firma*, 1911; *Festsch. z. 150-jahr. Bestehen d. Verlages u. d. Graphischen Betriebes B. G. T. Leipzig*, 1961.

טויבֶּש (טָאוּבֶּס) — Taubes — משפחת רבנים ואנשי־ציבור ברומניה וגאליציה. — (1) ר' א ה ר ן מ ש ה ט' (1787, לבוב — 1852, יאסי), מצאצאי ר' יואל סירְקיש (ע"ע), היה מחשובי רבני זמנו, אב"ד בסניאטין ואח"כ ביאסי. פעל לאיחוד המתנגדים והחסידים למלחמה בהשפעות ההתבוללות והכפירה וטען נגד חכמת־ישראל (ע"ע). מחיבוריו נדפסו: תוֹעפות ראם, שו"ת (1855); קרני ראם, על הש"ס, האלפסי והמהרש"א (כלולים בש"ס וילנא), ועל התורה (1880). — (2) ר' ש מ ו א ל ש מ ע ל ק א (מת 1865, יאסי), בנו של (1), אב"ד בשינאווה, ואחרי מות אביו — ביאסי. מחיבוריו: הגהות על הש"ס; חיי עולם, הגהות על

השו"ע או"ח (1864). — (3) ר' אורי שרגא פייבל, בנו של (2), רב ביאסי, מחבר שו"ת אורי וישעי (1886). — (4) ר' שלום, בנו של (2), אב"ד בבוטושאני; נודע כמגן על המקופחים בקהילות. — (5) בנו, ר' חיים (1847—1909), ממלא מקומו בבוטושאני. מחיבוריו: הנהגת-אדם (1890) — בבעיית הסתירה בין המדע לדת-ישראל; חיים של שלום — לשו"ע או"ח ויו"ד (1894); עטרת ישועה — להגדה של פסח (1896). — שלוחה אחרת היא: (6) ר' יחיאל מיכל (1815—1877), בנו של (1), רב בוואסלוי. — (7) בנו, ר' יצחק אייזיק (1837, סניאטין — 1920, בוקארשט), רב בברלאד ואח"כ בבוקארשט; לוחם למען זכויות-היהודים ברומניה. ב1872 ייצג את יהודי רומניה בוועידת האירגונים היהודים הגדולים בבריסל במאבק למען האמאנציפאציה ליהודי רומניה, וב1878 — בקונגרס-ברלין. חיבר ספר (ברומנית): "האמנם היהודי הוא סכנה לאומות שבתוכן הוא יושב", וכן חיבור נגד השבועה היהודית המיוחדת בבתי-המשפט הממלכתיים. — (8) בנו, ר' שמואל, רב בקארנ-סבס ובברלאד, פעל להחדרת חכמת-ישראל ברומניה, חיבר ספרים ברומנית. — שלוחה שלישית: (9) ר' יעקב (מת 1890), בנו של (1), אב"ד בזידיטשוב ואח"כ ביאסי. — (10) בנו, ר' יצחק אייזיק יששכר (מת 1911), אב"ד אוטיניא בגאליציה. — (11) אריה לייבל ט' (1863, בנדר — 1933, וינה), בנו של (10), מראשוני הציונות המדינית בגאליציה ובבוקובינה; נואם עממי, הטיף לרעיון שיבת-ציון ולהכרה לאומית יהודית; בין השאר תבע מיהודי גאליציה לרשום במיפקד-האוכלוסיה כשפת-אמם את השפה היידית. ב1896 קיבל את הסכמת הרצל להדפיס את "מדינת היהודים" בכתב עברי לקוראי יידית. בווינה פירסם חיבור (ביידית) על היסודות התלמודיים בפתגם היידי, וכן השתתף בהוצאת ה"שנתון ליהודים באוסטריה" (בגרמנית) וכתב בו סקירה על "מקורות מקראיים של שמות גרמניים" (תרצ"ג). — מבניו של (11): (12) ישראל ט' (נו' 1887), מראשי "איגוד יהודי מזרח-אירופה" בגרמניה; ב1933 נמלט להולאנד, ולאחר כיבושה בידי הנאצים הוגלה למחנה-ריכוז; לאחר המלחמה עלה לישראל. (13) שמואל יעקב ט' (נו' 1898), סופר ומשורר יידי; בין השאר פירסם את קובץ החמשירים (ע"ע) הראשון בספרות היידית (1962). — (14) ר' חיים צבי ט' (נו' 1900), רבה הראשי של ציריך; ראש תנועת המזרחי בשוויץ. מחיבוריו: "הנשיא בסנהדרין הגדולה" (תרפ"ה); "ליקוטי ר' יצחק אבן גיאת לברכות" (תשי"ב); מאמרים בבעיות הציונות והיהדות בימינו.

ש. בובר, אנשי שם, 27, תרנ"ה; ל. טויבש, זכרונות, 1920; ז. רייזען, לעקסיקאָן פון דער יידישער ליטעראטור, I: ט', 1926[2]; מ. הכהן בראווער, צבי לצדיק ("לזכרון בספר"), תרצ"א; ג. באדר, מדינה וחכמיה: ט', תרצ"ד; נ. מ. גלבר, תולדות התנועה הציונית בגליציה: ט', 1958; מ. הניש, מבית ומחוץ, 239–240, 1961; S. Wininger, *Grosse Jud. Nat.-Biogr.*, VI, 86-88, 1932.

או. ט.

טְוִיָּה וַאֲרִיגָה, שני התהליכים העיקריים בטכניקה של הטכסטיל (ע"ע): הטוויה (ט') היא מכלול התהליכים הקשורים בייצור חוטים מסיבים (ע"ע) מכל המינים; האריגה (א') — מכלול השיטות לצירופם של חוטים למירקם של אריג.

טוויה. טיב החוט מותנה ומוגדר בטיב הסיבים שמהם נטווה — מזה, ובשיטת הט' — מזה. הסיבים מאופיינים מבחינה כימית ומבחינה פיסיקאלית. חמריהם של רוב הסיבים המשמשים בטכסטיל הם פולימרים גבוהים, טבעיים או מלאכותיים. ניתן לחלק אותם לקבוצות מבחינת מוצאם:

(א) סיבים מבע"ח: משֵׂער של בע"ח — צמר, אלפקה, ויקוניה; משי מסוּאֵי-המשי.

(ב) סיבים צמחיים — כותנה, פשתה, יוטה, סיסל.

(ג) סיבים מינראליים — אזבסט.

(ד) סיבים מעשה-אדם: I. מוצרי עיבוד תעשייתי של חמרי-טבע גלמיים או מעודנים — (1) ריאון (על בסיס של צלולוזה): זהורית, אצטט, ארנל; (2) על בסיס של חלבונים: ויקרה, ארדיל, לניטל; (3) מחמרים אנאורגאניים: זכוכית, מתכות. — II. מוצרי סינתזה ופולימריזאציה של מונומרים — נילון, דקרון, אורלון, אקרילן, סרן וכו'.

לאחרונה הולך ורב השימוש בחוטים מתערובות של סיבים שונים, שבאמצעותן מושגים הטיב, המראה או המחיר הדרושים. תערובות מקובלות כיום הן: צמר עם סיבי פוליאסטר; צמר עם סיבי פוליאמיד וסיבים אקריליים; כותנה עם סיבי פוליאסטר, ועוד. — ניתן לסווג חוטים גם בהתאם לייעודם: חוטי-אריגה לשתי ולערב, חוטי-סריגה, חוטי-תפירה או חוטים למטרות תעשייתיות מיוחדות (כגון לתעשיית הצמיגים). — ט' נעשית בסיבים קטועים בלבד — בניגוד לחוטים אין-סופיים (פילאמנט, מונו-פילאמנט), המשמשים בצורתם הבלתי-טוויה כחומר גלמי לאריגה ולסריגה.

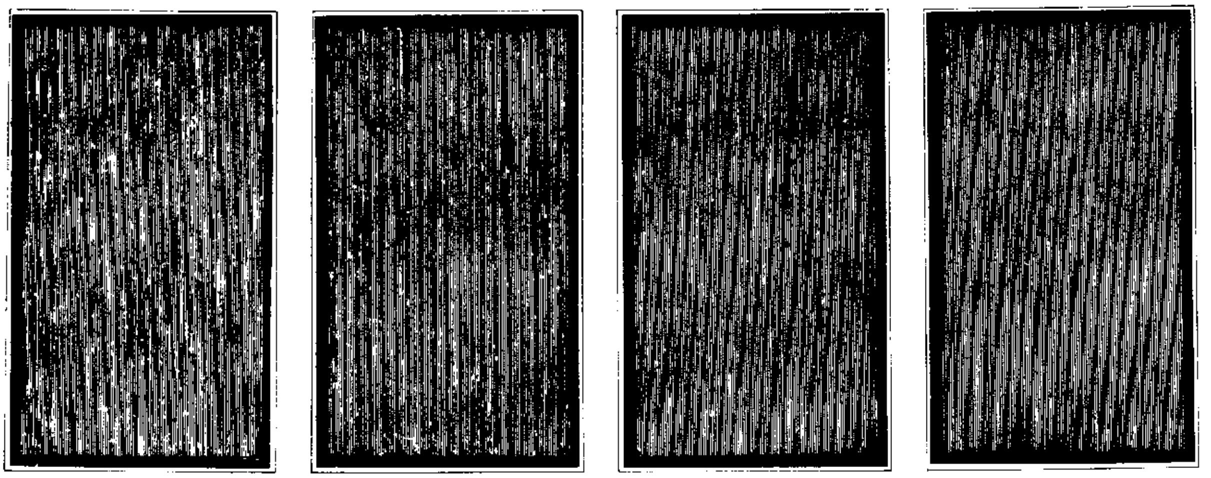
את התאמתו של הסיב לייצור חוטים בשיטות שונות ולייעודים שונים קובעות — על רקע הרכבו הכימי — תכונותיו הפיסיקאליות והגאומטריות: תכונות מכאניות — חוזק, התארכות, גמישות; ממדים — אורך, עובי; מיבנה גאומטרי — צורת החתך וצורת הציר הארכי, מידת הסילסול; מיבנה השטח החיצון ומידת חיספוסו (הקובעים את החיכוך בין הסיבים בחוט); תכולת הרטיבות וההיגרוסקופיות; תכונות דיאלקטריות; גוון וברק; נקיון.

תכונותיהם העיקריות של סוגי חוטים שונים. (א) העובי הוא אחד הגורמים המכריעים בקביעת טיב האריג, והוא משמש לסיווגו של החוט. העובי מוגדר, בדרך-כלל, ע"י שיעור-המיטווה, המבטא יחס בין אורך החוט למשקלו. לפנים השתמשו בשיטות רבות של חישוב שיעור-המיטווה; הסטאנדארדיזאציה הביאה לצימצומן, והיום נמצאות בשימוש: שיטת TEX, המגדירה את עובי החוט במשקל (בגרמים) של 1,000 מ' חוט, שיטת דֶנִיֶה (Denier) — במשקל (בגרמים) של 9,000 מ', ושיטות בלתי-ישירות, כגון זו המציינת את מספר הדוללות בנות 840 יארדים כל אחת בליברה אחת. בשתי השיטות הראשונות מקביל מספר גבוה יותר לעובי רב יותר, ואילו בשלישית מתאים שיעור-מיטווה גבוה יותר לחוט דק יותר.

(ב) החוזק מוגדר כמאמץ קריעת החוט ומבוטא בק"ג לסמ"ר של החתך או ביחידות של גרמים לדֶנִיֶה. לפעמים מבוטא חוזק החוט במספר הקילומטרים של ארכו, שתחת משקלם הוא נקרע. לגבי כל צורך שימושי מסויים קיים מינימום מסויים של חוזק דרוש.

(ג) ההתארכות נמדדת בנקודת קריעתו של החוט תחת עומס-הקריעה שלו.

(ד) מראה החוט — תכונה חזותית זו מבטאת בעיקר את נקיונו של החוט בהתאם לתקנים קבועים. לעתים נמצאות



ציור 1 דרגות אחידות החוטים (לפי התקן של אה"ב)

בחוט כנימות — סיבים מגולגלים בצורת כדור קטן, בעלי קוטר של 1—2 מ"מ. הכנימות בולטות מן החוט, מחלישות אותו ופוגמות במראהו. מקורן בסיבים בלתי־בשלים, או בעלי דופן דקה במיוחד, שאשינותם נמוכה.

מבחינת טיב משובח של החוט חשובה **אחידותו** לגבי ארבע התכונות הללו. מהחוט נדרש, שהשינויים בכל אחת מתכונותיו לארכו לא יעלו על גבול הנקבע בתֶקן.

ייצור חוט מסיבים מושתת על חמש פעולות־יסוד: (1) ניקוי החומר הגלמי והמוצרים המוגמרים־למחצה מכל גופים זרים ומסיבים פגומים ופסולים; (2) סידור הסיבים בחוט בכיוון אָרכו (הקבלה); (3) הומוגניזאציה של המוצר ע"י עירבוב, ובעיקר ע"י הכפלה ומתיחה; (4) הפחתת מספר הסיבים לחתך ע"י מתיחה; (5) פיתול. על כמה מהתהליכים חוזרים פעמים מספר, וריבוי שלבי־הביניים האלה קובע את טיבו של החוט. בהתאם לכך מבדילים בין שלבים אלה של הט׳: פתיחת הכריכות, ניקוי מכאני (בטוויית צמר — גם ניקוי כימי), עירבוב, ניפוץ (קירוד), ציוף, סריקה, מזירה, יצירת החוט ופיתולו.

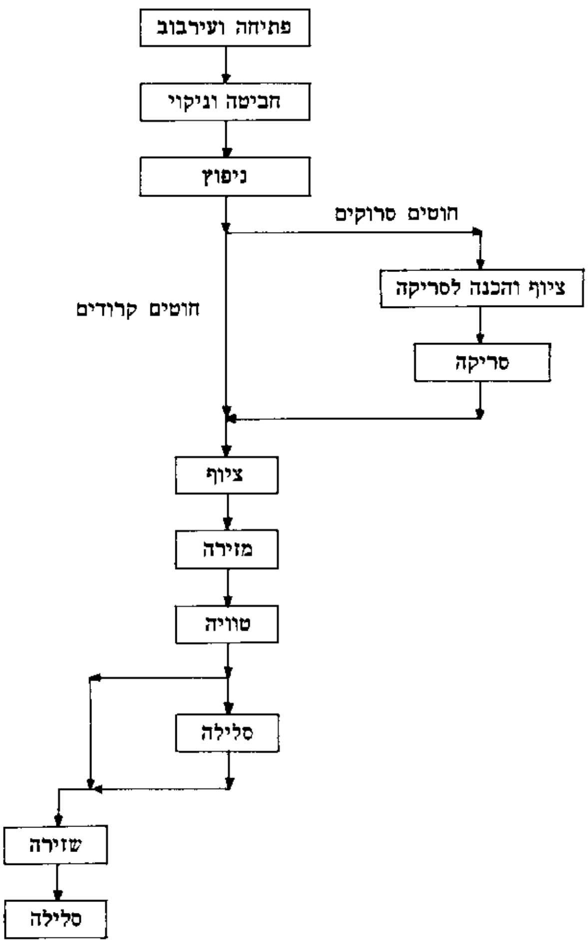
שיטות הט׳ העיקריות הנוהגות היום הן:

(א) שיטת הכותנה; (ב) שיטת הצמר המנופץ; (ג) שיטות הצמר הסרוק; (ד) שיטות מעורבות.

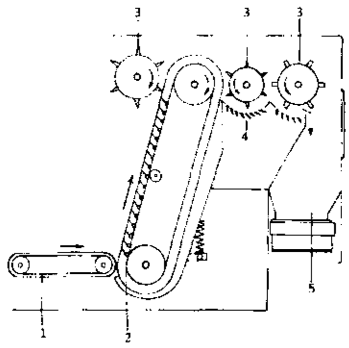
שיטות הט׳ השונות לצורותיהן קובעות את אופי החוטים המיוצרים. למשל: חוטי הצמר המנופץ נבדלים מחוטי הצמר הסרוק, במה שהראשונים שעירים יותר ואחידים פחות, ואילו האחרונים — הנטווים בשיטה האנגלית — רכים יותר. השיטות המעורבות פותחו בעיקר לייצור תערובות של סיבים שונים, ביחוד לאור גידול הייצור של חוטים מחמרים סינתטיים טהורים או מעורבים בסיבים טבעיים.

חומר־הגלם הסיבי מגיע למטויה בצורה דחוסה הנוחה להובלה, כשהוא כבר מסווג בהתאם לתכונותיו האָפייניות: הכותנה בצורת כריכות, לאחר שנעשה בה ניפוט (ginning), שבו הופרדו הסיבים מן הזרעים; הצמר — לאחר שסווג ומויין; הסיבים הסינתטיים — כשהם מותאמים לסוג הייצור הנדרש, אם בצורת סיבים אין־סופיים ואם בצורת סיבים חתוכים לאֳרכים מסויימים. חומר־הגלם מעורב בחמרים זרים לא־רצויים — מהם סיביים, כגון סיבים קצרים ביותר המפריעים את תהליכי הט׳, ומהם חמרים לא־סיביים, כגון: הפרשה של עור הכבש בצמר הגָלמי, עלי הצמח או קליפות הזרעים בכותנה, חול, אבק וכו׳. — הפעולה הראשונה הנעשית בסיבים עם הגיעם למפעל היא **הפתיחה**. מטרתה בסיבים סינתטיים אינה אלא להתגבר על הדחיסות הגבוהה של הכריכות; ואילו בחמרי־הטבע כלולה בה גם פעולת ניקוי ראשונית, הנעשית ע"י מתן אפשרות לחמרים הזרים — ובעיקר הגדולים והכבדים

תהליכי ייצור של חוטי־כותנה



שביניהם —, המוחזקים בצורה רופפת, להיפרד ולנשור. בתעשיית הכ̇תנה (ע"ע) משמש שלב הפתיחה גם לעירבוב החומר, שנעשה בשלבי־ייצור מוקדמים ככל האפשר. לשם כך מוזנות מכונות־הפתיחה במקביל ממספר רב של כריכות שונות, המסודרות בהתאם ל־הרכבו של טיב רצוי מסויים. עירבוב מעין זה חשוב — אם כי במידה מצומצמת יותר — גם לגבי ייצור חוטים מסיבים סינתטיים טהורים.



ציור 2: פתיחת כריבות הכותנה
1—שולחן הזנת כותנה רחוסה; 2—שולחן הרמה משונן; 3—גלילים מריקים; 4—רשת למעבר פסולת; 5—איסוף הכותנה הפתוחה

הזנת החומר נעשית ביד או באורח מכאני דרך שטחים ישרים או קמורים, המכוסים במחטי־פלדה והנעים בכיוונים מנוגדים, כשחומר־הגלם נתון ביניהם. פעולה זו מדללת את חומר־הגלם ומאפשרת לחלקיקי הפסולת הזרים לנשור תוך כדי התהליך.

ה נ י ק ו י נמשך תוך כדי העברת החומר, באמצעים מכאניים או פנוּמאטיים, ממכונה למכונה, שבהן הוא נחבט בסכינים או בגלילים מצופים במחטי־פלדה; הללו מסתובבים במהירות גדולה ומפרידים בהדרגה את גושי הכותנה לקבוצות קטנות יותר ויותר, וע"י כך מתאפשרת נשירתם גם של חלקיקים קטנים של חמרים זרים. עם גמר פעולות־ניקוי אלו מתקבלת הכותנה בצורת גְויל (lap) רצוף, שארכו בדרך־כלל 20—80 מ' ומשקלו ליחידת־האורך אחיד עד כמה שאפשר; הגוויל נכרך על גליל ומועבר לתהליך הייצור שלאחר זה — הניפוץ. — בדומה לכך מבוצעת הפתיחה של סיבים סינתטיים, המצטמצמת לדילולו של החומר.

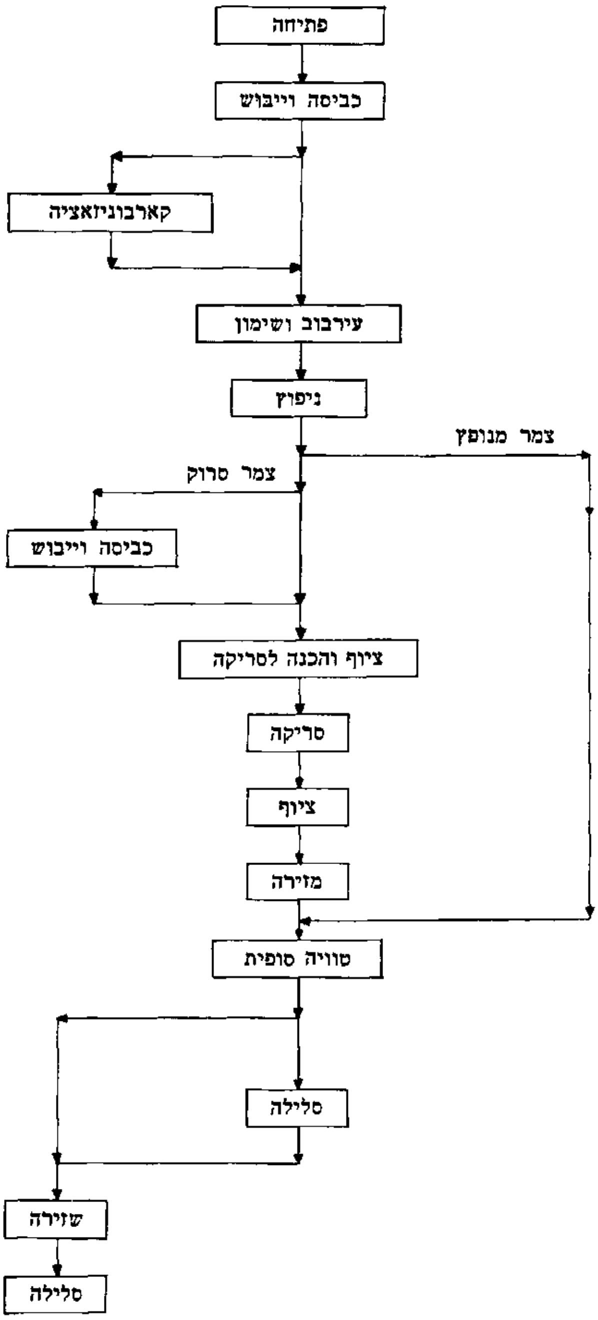
ה צ מ ר טעון — נוסף על הטיפול המכאני — גם ניקוי כימי, מאחר שהוא מכיל, כזיהומים טבעיים, חמרים שומניים וסבוניים מהפרשת בלוטות־העור של הכבש, ששיעורם מגיע כדי 20—50% ממשקל הגיזה, וכן חול ואבק ושיירי צמחים, בעיקר תרמילי־זרעים של קוצים ממירעה־הצאן; בפעולות הניקוי המכאני מורחקים החול וחלק מן האבק בלבד. כ ב י ס ת הצמר נעשית כרגיל בתמיסה מהולה ופושרת של סבון או דֶטֶרגנט, או בשיטת המיצוי בממיסים אורגאניים, או ע"י צירוף שני הטיפולים הללו. להרחקת תרמילי הקוצים משמש תהליך הקארבוֹניזאציה, ההורס את החמרים התָאִיתיים; אולם רק חלק קטן של הצמר המסוּוג טעון קארבוֹניזאציה. הצמר, שסיביו מצופים קשקשים והחיכוך ביניהם גדול בהרבה מזה שבין סיבים אחרים, טעון גם טיפול מיוחד בצורת שימון. בסופו של דבר מתקבל הצמר, לאחר גמר כל תהליכי הפתיחה, מדולל במידה ניכרת ומורכב מקבוצות־סיבים בתפזורת (וע"ע צ מ ר).

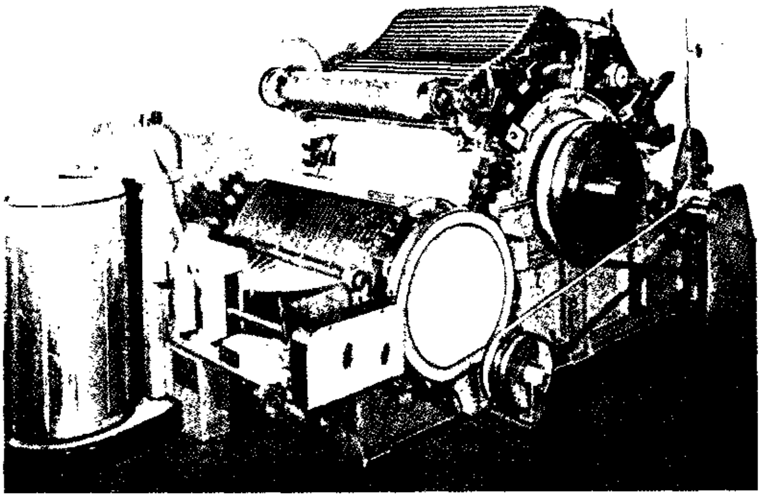
שתי מטרות ל ע י ר ב ו ב הסיבים: השגת אחידות תכונותיה של התערובת, ויצירת תערובת בעלת תכונות רצויות מסויימות, המתקבלות כממוצע של תכונותיהם של המרכיבים השונים.

מטרות ה נ י פ ו ץ הן: (א) פתיחה נוספת של קבוצות הסיבים עד לסיבים בודדים של התערובת; (ב) השלמת פעולת הניקוי והעירבוב; (ג) יצירת סרט (צֵמה) רצוף, בעל עובי מסויים.

בתהליך הניפוץ מוזן החומר לתוך מכונת־הניפוץ, אגב ויסות המהירות (הכמות המוזנת ליחידת־הזמן) ע"י הכוונת מהירות גלילי־ההזנה המובילים את גוויל־הכותנה לתוך מכונת־הניפוץ או ע"י שקילת תפזורת חומר־הגלם והזנתו המווסתת לתוך המכונה. החומר מועבר בין שטחים — בדרך־כלל גליליים — מצופים במחטי־פלדה, שגמישותן, עָביָן, צורתן וצפיפותן משתנים בהתאם לטיב העיבוד הנדרש ולאופי החומר. בניפוץ הכותנה נע קוטר המחטים בין 0.005" ל־0.02", וצפיפותן נעה בין 65 ל־100 לסמ"ר; חתכי המחטים ריבועיים, מלבניים, עֲגוליים או אֱליפטיים. כמו־כן ניתן לשַנות את המרחק בין השטחים נושאי המחטים בתחום שבין 0.2"

תהליכי ייצור של חוטי־צמר

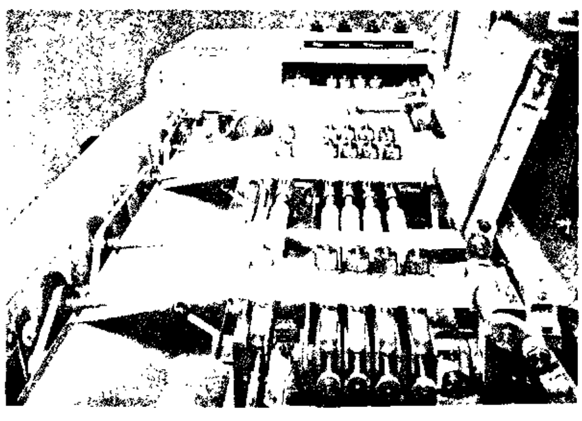




ציור 3. מכונת ניפוץ כותנה

ל־0.007״, וכן ניתנת לשינוי גם מהירותם היחסית. בעָברו בין שטחים אלה מופרד החומר ע״י המחטים ומועבר ע״י תנועתן למחטים שאחריהן. פעולה זו של הפרדה והעברה חוזרת על עצמה פעמים רבות וגוררת הפרדה מוחלטת של החומר עד לסיבים הבודדים, תוך כדי מתן אפשרות לשיירי חלקיקי הפסולת לנשור; כמו־כן נוצרת תערובת הומוגנית ככל האפשר. לאחר סיום תהליכים אלה והורדת החומר ממערכת־המחטים האחרונה יש צורך לאסוף את הסיבים ולקבצם מחדש בצורת מערך רציף. גם בשלב אחרון זה שבפעולת הניפוץ מווסתת מהירות הפקת החומר מן המכונה ביחס מסויים למהירות הזנתו לתוך המכונה. יחס זה נקרא י ח ס ־ ה צ י ו ף, והוא הקובע את הצפיפות של הסרט, ז״א את משקלה של יחידת אורך הסרט.

בייצור חוטי צמר מנופץ נגמרת עם הניפוץ ההכנה של החומר לט׳. בעיבוד החומר המיועד לתעשיית חוטי כותנה וצמר סרוק כלולים כמה תהליכים נוספים. ה צ י ו ף, שפירושו — משיכה או מתיחה, מיועד להקטין את מספר הסיבים בחתך הסרט או הפתיל בפעולה חוזרת עד להשגת עובי־החוט הנדרש. כמו־כן מסדיר הציוף את הסיבים באופן שציריהם האָרכיים מופנים בכיוון המקביל לאורך החוט. שטחי־המגע בין הסיבים גדלים, ובזה עולה גם חוזק הסרט. במקביל לכך פוחתת „שעירות״ הסרט, ז״א פוחת מספר קצוֹת הסיבים הבולטים החוצה. מ כ ו נ ת ־ ה צ י ו ף מורכבת בעיקר ממספר זוגות גלילים בעלי צירים מקבילים, המסתובבים במהירויות קוויות שונות. שני הגלילים השייכים לזוג האחד מסתובבים בכיוונים מנוגדים, באופן שהסרט הנתפס ביניהם מועבר לקראת הזוג השני וניזון לתוכו; הוא נמתח ומתארך כתוצאה מהפרש המהירויות הקוויות של זוגות הגלילים. יחס־הציוף, שהוא פונקציה ישירה של הפרש זה, ניתן לוויסות.



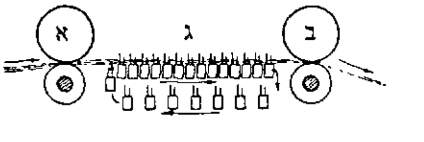
ציור 4. ציוף ע״י גלילים

למכונת־הציוף תפקיד נוסף — ה ה כ ־ פ ל ה, שמטרתה האחדת החומר, הקבלתו ועירבובו. לשם כך מוזנים לתוך המכונה, במקביל זה ליד זה, בעת ובעונה אחת מספר סרטים, בדרך כלל 6—8. הללו עוברים בין צמדי הגלילים, כשיחס־הציוף בין אלה מתאים בערך למספר הסרטים המוזנים, באופן שהסרט המופק ממכונת־הציוף זהה בעָביו לסרט מוזן בודד. התוצאה הסטאטיסטית של ההכפלה במכונת־הציוף היא, שהשוני שהיה קיים בין הסרטים המוזנים מוקטן ביחס ישר לשורש של מספר הסרטים המוזנים יחד, משום שקיים סיכוי סביר ביותר של איזון ההבדלים שבין הסרטים השונים.—ההקבלה מתבצעת בסיבים כתוצאה מפעולת המשיכה המופעלת עליהם ע״י תנועת צמדי־הגלילים.

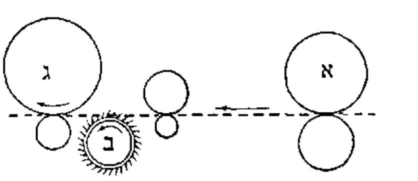
במכונת־הציוף משתמשים גם למטרת עירבוב חמרים שונים, במקרה שההבדלים שביניהם גדולים ואין אפשרות לערבבם בשלב מוקדם יותר ולעבדם יחד בתהליכי הפתיחה, הניקוי והניפוץ.

הגורמים המשפיעים על יעילות פעולת הציוף ועל אחידות המוצר המתקבל הם: כמות הציוף או המשיכה המתבצעת; המרחק בין גלילי הציוף; אורך הסיב המעובד.

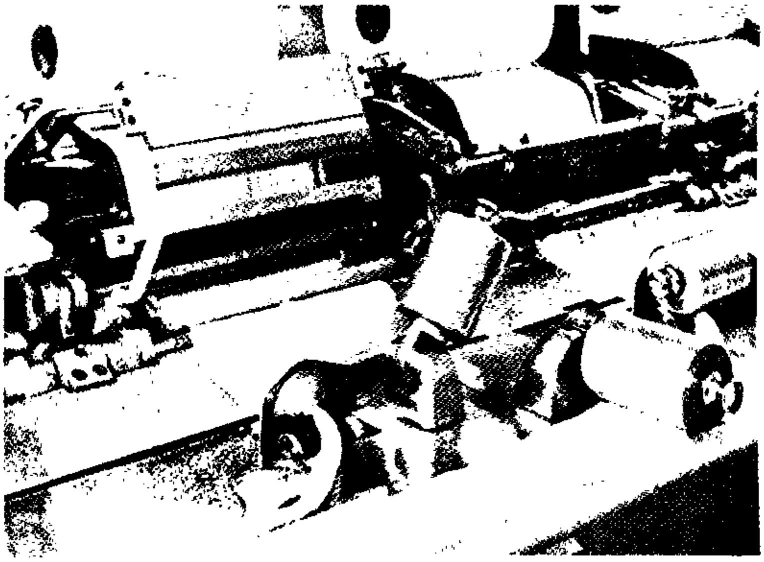
שלא כסיבים הסינתטיים הקטועים, הנחתכים בצורה אחידה, אין הסיבים הטבעיים המגיעים למטוויה שווים זה לזה מבחינת אָרכם, אפילו כשהם מסווגים כבעלי אורך־סיב מוגדר, משום שסיווג אינו מבטא אלא ממוצע של אָרכי־סיבים שונים הקיימים בחומר־הגלם. הסטיה מן הממוצע של אורך־הסיבים נעה בגבולות רחבים בהתאם לסוג חומר־הגלם, טיבו וצורת גידולו. שוני זה מבחינת אורך־הסיב מַקשה את הכוונת המרחק בין גלילי־הציוף. אם המרחק קטן מדי, נתפסים הסיבים הארוכים בעת ובעונה אחת ע״י שני זוגות־הגלילים הנעים במהירויות שונות — והם נקרעים; אם המרחק גדול מדי, נמצא אחוז גבוה מדי של סיבים באיזור שבין גלילי־הציוף, כשהם חָפשים לחלוטין מאחיזה ע״י א ח ד מ ז ו ג ו ת ־ הגלילים. רבים מן הסיבים החפשים האלה באים במגע עם סיבים שכבר



ציור ה בקרת תנועת סיבים קצרים ע״י מחטים א—צמד־גלילים ערפי; ב—צמד־גלילים חזיתי; ג—מחטים



ציור 6. בקרה בשיטת הקיפוד א-צמד־גלילים ערפי; ב—גליל הקיפוד; ג—צמד־גלילים הזיתי



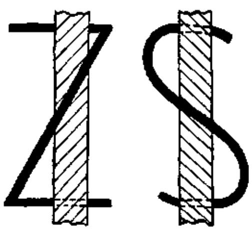
ציור 7. מראה חלקי של מכונת־סריקה. המסרק העליון: משמאל מורם

נתפסו ע"י צמד־הגלילים הקדמי, ומחמת החיכוך בין הסיבים גדלה מהירותם. מאחר שהחיכוך אינו שווה בכל נקודות הסרט, עלולות להתהוות מהירויות שונות, הגוררות אי־אחידות של החוט. פותחו שיטות ואמצעים שונים של ליכסון ובַקָרה של הסיבים החפשים לשם מניעת האצתם, באופן שתנועת הסיבים נקבעת ע"י פעולת צמדי־הגלילים בלבד. אמצעי הבַקָרה בשיטת טוויית הצמר הסרוק הם שורות של מחטים החודרות דרך החומר באיזור הציוף, מתחתיו או גם מעליו, והנעות יחד עמו; מחטים אלו מרסנות את התנועה החפשית של הסיבים הקצרים. מקובלת גם שיטת „בקרת הקיפוד" באמצעות גליל מסתובב בכיוון תנועת הסיבים ומצופה במחטי־פלדה מוטות בזווית מנוגדת לכיוון תנועת הסיבים; מחטים אלו חודרות לתוך החומר, לוחצות עליו, מגדילות את צפיפותו ועוצרות את מהירות התקדמותו. בשיטת טוויית הכותנה מקובלים אמצעים אחרים, כגון העברת הסרט באיזור הציוף בין שתי רצועות אין־סופיות, הנעות בכיוון תנועת הסיבים ולוחצות על הסרט ומגדילות את צפיפותו.

מטרות שלב ה ס ר י ק ה הן השגת אחידות וחוזק גבוהים יותר, ייצור חוטים דקים יותר, חלקים, נקיים ומבריקים יותר. שלב הסריקה חסר בייצור חוטי־כותנה קרודים (מנופצים), שטיבם ירוד יותר.

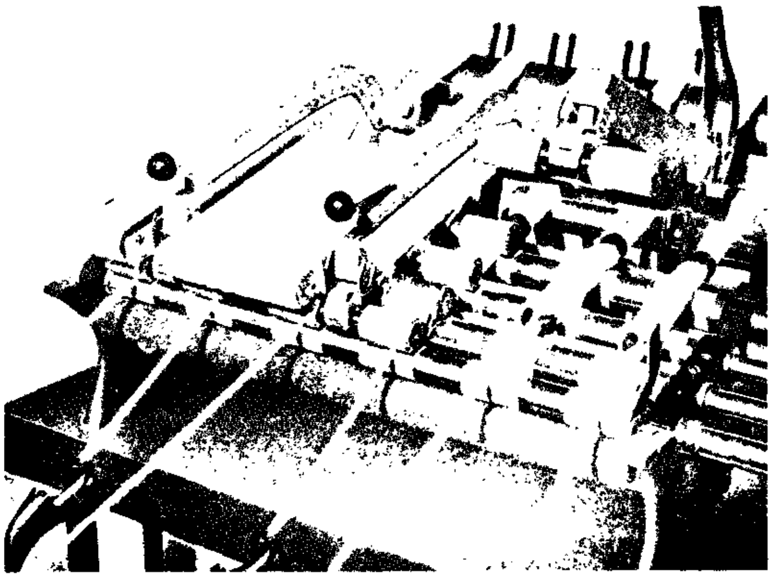
הסריקה מסלקת את הסיבים שמתחת לאורך מסויים, וכן את חלקי הליכלוך שנותרו עדיין בסרט. לשם כך מועברת מערכת מחטים דרך הסרט, כשהוא מוחזק בקצהו ע"י זוג־גלילים, צבתות או סדרת־מחטים אחרת. באותו מעמד מושגת גם דרגה גבוהה של הקבלה בין הסיבים, וכן מוקטן מספר הסיבים לחתך־החוט (ז"א מושג חוט דק יותר), תוך הגדלת שטחי־החיכוך ביניהם, שפירושה — העלאת החוזק. פעולת הסריקה היא מסובכת ויקרה, ולפיכך אינה מבוצעת אלא בהכנת חוטים בעלי איכות גבוהה. — לאחר פעולת הסריקה חוזרים על פעולות הכפלה־האחדה־ציוף פעמים נוספות, כדי להתגבר על ליקויים באחידות, שנשארו בתהליך הסריקה; מכאן ואילך מתחילה פרשת יצירת החוט הסופי.

י צ י ר ת ה ח ו ט מורכבת בעיקרה משתי פעולות, המבוצעות שלבים־שלבים: פעולת פ י ת ו ל הסיבים להשגת החוזק המתאים, שהיא מלווה פעולת ציוף והקטנה הדרגתית של העובי. בפעולת הפיתול מסובבים את החוט מסביב לצירו הארכי; ע"י כך נגרמת התקרבות נוספת של הסיבים זה לזה והגדלה נוספת של החיכוך ביניהם, וכתוצאה מכך גדל חזקו של החוט. מידת הפיתול מבוטאת ע"י מספר הסיבובים לאורך אינץ' אחד של החוט. כיוון הפיתול מוגדר בצורה מוחלטת ע"י הסימון S או Z (ציור 8). הפיתול משפיע בעקיפין גם על מראה החוט ועל מידת קשיותו או רכותו במגע. מדידת הפיתול נעשית במכשירים מיוחדים. קצה אחד של החוט מוחזק במהדק, ואת הקצה השני מסובבים ע"י ידית מתאימה בניגוד לכיוון הפיתול, עד שהחוט מתיישר כליל. מידת הפיתול מתקבלת ע"י חלוקת מספר הסיבובים באורך קטע החוט שנבדק.



ציור 8. פיתול S או Z

השלב הראשון בפעולת ה ק ט נ ת ה ע ו ב י הוא שלב ה מ ז י ר ה. במכונת־המזירה שוב נעשית פעולת ציוף, אלא שכאן — בניגוד לפעולות ציוף קודמות (ר' לעיל, עמ' 387/8) — מטרתה העיקרית היא הקטנת העובי. פעולת ציוף זאת מלווה פיתול מועט של הפתיל לשם חיזוקו; כמות הפיתול הניתנת לפתיל תלויה בעָביו, באורך הסיבים, במהירות המכונה ובאיכות חומר־הגלם, ונמצאת

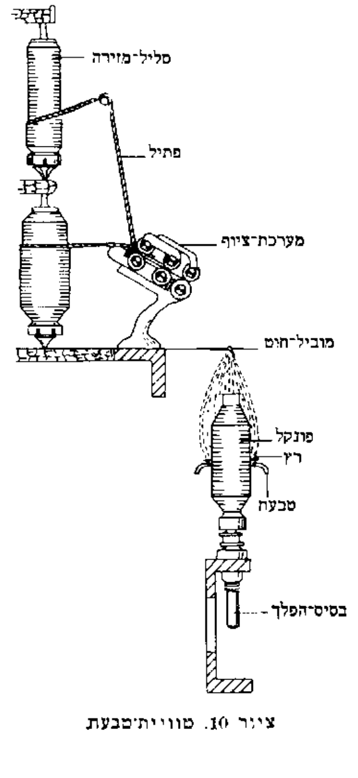


ציור 9. מכונת־מזירה חדישה עם מערכת־בקרה מסוג קונבלנקה

בתחום של 0.5—2 סיבובים לאינץ׳.

הפיתול נעשה בעזרת פלכים. **הפלך** הוא ציר מסתובב במהירות סיבובית שבין 500 ל1,500 סיבובים לדקה. על הציר מורכב סליל הסובב עמו (שפופרת), שעליו נכרך הפתיל. הסליל מונע ע״י מערכת־הנעה שונה מזו של הפלך, ומהירות סיבובו קטנה יותר. הפתיל המוצא ממערכת הציוף במכונת־המזירה עובר דרך כנף חלולה, המותקנת בקצהו העליון של הפלך ונעה עמו באותה מהירות; היא מלפפת את הפתיל על־גבי הסליל תוך כדי סיוע לפי־תולו. כמות הפיתול נקבעת ע״י היחס שבין מהירות הפלך לבין מהירות הפקתו של הפתיל ממערכת הציוף. הכוונת כמות הפיתול היא בעלת חשיבות רבה: פיתול נמוך מדי גורם להתפוררות הפתיל, ואילו פיתול גבוה מדי מקשה על החלקת הסיבים זה מעל לזה בפעולות הציוף שלאחר־מכן.

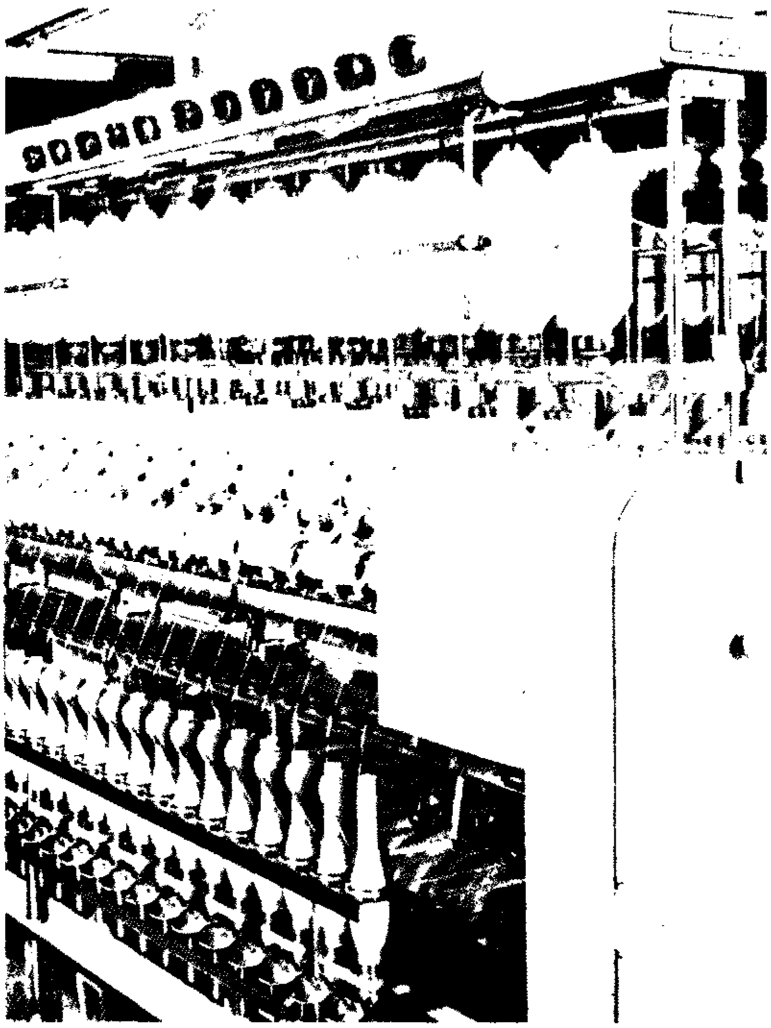
פעולת המזירה נעשית בכל חוטי הכותנה הקרודים והסרוקים ובחוטי הצמר הסרוק; לעתים חוזרים על פעולה זו מספר פעמים.— **שלב הט׳ הסופי** דומה לשלב המזירה, אלא שבו ניתנים לחוט עָביו הסופי וגם פיתולו העיקרי. פתיל אחד או שנַים (לשם הכפלה), היוצאים מן המזירה, מוזנים לתוך מערכת־ציוף נוספת, המכוונת לעובי הסופי של החוט, וממנה — לאחר קבלת הפיתול הרצוי — אל הפונקל. הפונקל מורכב על גבי פלך הנע במהירות שבין 3,000 ל15,000 סיבובים לדקה. החוט בדרכו אל הפונקל



ציור 10. טוויית־טבעת



ציור 11
רצים לטוויה ושזירה

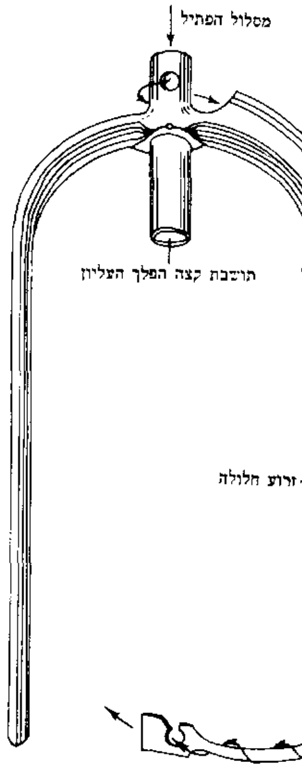


ציור 12. מכונת־טוויה מודרנית

עובר דרך אמצעי־עזר, המסייעים לליפוף החוט על הפונקל ולפיתולו, והם: (1) הכנף (ר׳ לעיל); (2) הרָץ — שעיקרו טבעת עשויה חומר קשה (פלדה, נילון) ובלתי־משתחק. משתמשים ברצים במכונות־ט׳ טבעתיות, שבהן נע הפלך במרכזה של טבעת־פלדה, שקטרה 1—4״ והיא משמשת מסלול לתנועתו של הרץ. הרץ, שדרכו עובר החוט, נע במהירות סיבובית שהיא קטנה ממהירות הפלך, והפרש מהירויות זה גורם לליפוף החוט על גבי הפונקל. יתרת סיבובי הפלך, פרט לאלה המנוצלים לליפוף החוט, משמשת לפיתולו.

במכונות טוויית־כרכרה (הנקראות ע״ש התושבת, המכילה את הפלכים והנָעה הלוך־ושוב) אין אמצעי־עזר, ופעולת הפיתול נעשית ע״י סיבוב הפלכים מסביב לצירם בלבד. כאן מוזן הפתיל באמצעות שני גלילים, ותנועת הכרכרה מבצעת את פעולת הציוף, תוך כדי תנועתה סובבת הכרכרה את הפל־כים מסביב לצירם. עם גמר פעולת הציוף נעצרת הכרכרה, הפלכים מוסיפים להסתובב ומקנים לחוט את פיתולו הסופי. לאחר מכן חוזרת הכרכרה לעֲבר מערכת־ההזנה תוך כדי סיבוב הפלכים בכיוון הפוך ומסייעת לליפוף החוט על גבי הפונקל.

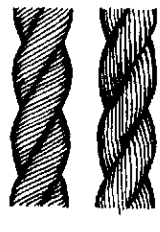
הט׳ הטבעתית החדישה רציפה, ומשום כך יעילה יותר מטוויית־הכרכרה המיושנת. אעפ״כ עדיין מקובלת זו האח־רונה בטוויית צמר מנופץ.



ציור 13. כנף שוזרה

לאחרונה פותחו שיטות־ט׳ הפוסחות על שלב המזירה ויו־צרות את החוט הסופי במישרין מסרט הציוף. בט׳ ישירה זו מוקטן עובי הסרט בבת־אחת פי 100—250, בעוד שבשיטות הט׳ המסרתיות אין עובי הסרט מוקטן בשלב־הט׳ הסופי אלא פי 10—40 (תמ׳: ע״ע א״י, עמ׳ 907/8, למטה).

כמות הפיתול בחוט נקבעת בהתאם לתכו־נות הסיבים, ובכל מקרה — בהתאם ליעוד החוט. בסיבי־הצמר — שארכם גדול, שטח־פניהם מכוסה קשקשים המגדילים את החיכוך ביניהם, ונוסף על כך הם אף גליים — נדרשת מידה פחותה של פיתול מאשר בסיבי־כותנה או בסיבים סינתטיים חלקים וקצרים. פיתול רב יותר מביא להגדלת החוזק והגמישות של החוט (עד לגבול מסויים) ולמראה חלק יותר — תכונות הרצויות בעיקר בחוטי־שתי, שעליהם לעמוד בעומס גבוה בתהליכי האריגה (ר׳ להלן). פיתול מועט מקנה לחוט מגע רך יותר ומראה שעיר יותר, שהם רצויים בחוטי־סריגה. כמות הפיתול הניתנת לחוטים נעה בין 4 ל60 פיתולים לאינץ׳, כשלחוט דק יותר ניתן, בדרך־כלל, פיתול רב יותר.


ציור 13א
חוטים שזורים
(הסיבים בכיוון ציר־החוט או בשיפוע כלפיו)

שזירה. במקרים מסויימים דרושים חוטים חזקים ביותר (כגון בייצור שטיחים) ואחידים במיוחד (כגון בייצור בדי־אפנה עדינים). לצורך זה שחרים מספר חוטים ביחד (2 עד 10 ויותר) במכונות־שזירה, הדומות במבניהן למכונות־הט׳ הטבעתיות, אולם ללא מערכת־ציוף. במכונות אלו מבוצעת פעולת פיתול בכמות של 4—40 פיתולים לאינץ׳ (תמ׳: ע״ע חבל, עמ׳ 57—59).

ד. א־ל

על טויית הפשתן, המחייבת תהליכי־הכשרה מיוחדים של סריקה וניקוי — ע״ע פשתן.

חוטים מיוחדים — בעלי צורה מקורית, מראה אסתטי מושך את העין או תכונות מיוחדות אחרות — מיוצ־רים ע״י צירופים שונים של פיתול או ע״י שילוב של שני סוגי סיבים. לעיתים מגבירים את האפקט ע״י צירוף של צבעים שונים — ביחוד בטויית חוטים לאריגי ריפוד ווילונות.

חוטי קרפ (crêpe) הראשונים נעשו ממשי טבעי בפיתול גבוה מאד, למשל: לחוט בעל עובי של 75 דניה — 75 סיבו־בים לאינץ׳. היום מייצרים חוטים כאלה מריאון ומאצטאט. חוטי־קרפ משמשים כרגיל כערב משולב בשתי רגיל (ר׳ להלן, עמ׳ 397/8); כשהאריג מורטב הם תופחים ויוצרים גלים ולולאות בין חוטי השתי, והאריג מתכווץ בכיוון הערב. חוטי־סלב (slub) מיוצרים מפילאמנטים של ריאון, שבהם מתחלפים לאורך הסיב מקומות דקים ועבים, מה שמחולל אפקט מיוחד במראהו.

חוטים מתמתחים מיוצרים במיוחד מסיבים סינ־תטיים, כגון נילון וטרילן, המתרככים בשעת חימום (וע״ע סיבים). ההצלחה הרבה של חוטים אלה משמשת דחיפה לפיתוח שיטות להשגת אפקט־התמתחות גם בכותנה ובצמר, שאינם תרמופלאסטיים. ייצוב החוטים המפותלים או השזורים מושג בכותנה ע״י החדרת חמרים מצליבים לתוך הסיבים שבחוט לפני הפיתול ו„אפיית" החוטים בטמפרטורה של 140—150° לשם יצירת קשרי־צילוב בין מולקולות התאית (ע״ע); לאחר הוצאת הפיתול מתקבל חוט גמיש ומתמתח. בחוטי צמר נעשה הייצוב ע״י חיזור הצמר ועיבודו בקיטור.

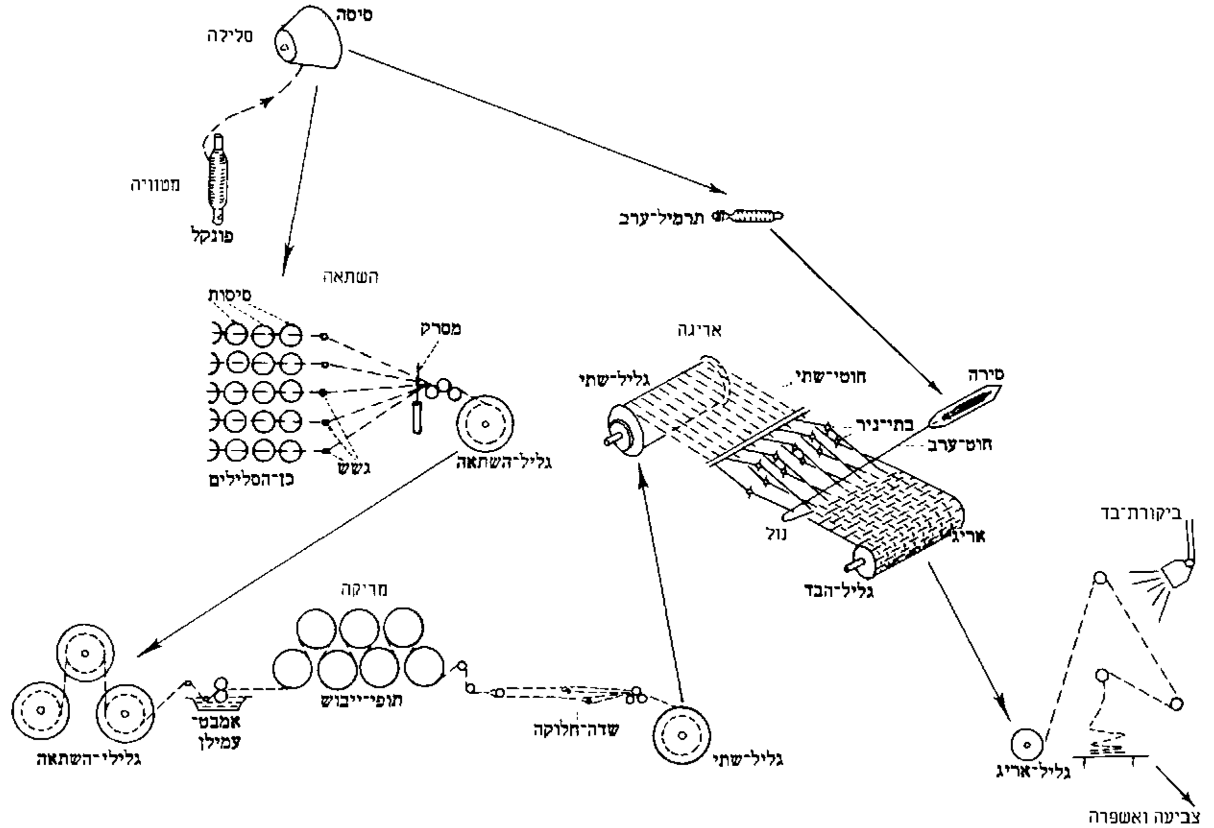
על תולדות התפתחות הט׳ — ע״ע טכסטיל.

אריגה, עשיית אריגים — בדים, סרטים, שטיחים, תחרים וכו׳ — ע״י השחלת חוט בודד נע (היוצר את מערכת חוטי הערב לרחבו של האריג) בין חוטי מערכת קבועה של חוטים ארכיים מקבילים רבים (שתי), בכיוון ניצב לאלה האחרונים, באמצעות מיתקן (נול) מסתובב, מופעל בידי אדם או ממוכן. תהליך הא׳ מורכב מ3 שלבים עיק־ריים — סלילת החוטים; השתאת השתי; הא׳ גופה — ומתהליכי הכנה ועזר (ציור 14).

הא׳ היא אחת הטכניקות הבסיסיות בכל חברה אנושית תרבותית, מימי־קדם ועד היום. בתולדות התרבות ובהתפת־חות הטכנולוגית נודעת לנול חשיבות רבה ביותר. בתקופה החדשה, בסוף המאה ה18 ותחילת המאה ה19, היה מיכונו אחד היסודות של המהפכה התעשייתית הראשונה; נול־ז׳קר (ר׳ להלן, עמ׳ 401) היה המכונה הראשונה שצויידה ב„זכרון" ושנהפכה ע״י כך לאוטומאט המסוגל לחזור על שרשרות של פעולות בלי התערבות מבחוץ. — על התפתחות הא׳ — ע״ע טכסטיל.

שימושי האריגים רב־גוניים ביותר. עושים מהם: מוצרי־הלבשה; מוצרי משק־בית; אריגי־ריפוד; שטיחים; וילונות; בדי־סינון; זרנוקים; חגור צבאי; מיפרשים; אהלים; אריגי־בידוד; חומר לדאונים ולמצנחים ולחליפות־חלל. שפע של סוגי אריגים מיוצרים היום ממבחר רב מאד של סיבים וחוטים טבעיים, מלאכותיים וסינתטיים; כמו־כן משתמשים בתערובות של סיבים או חוטים שונים.

המבחר הרב של חמרי־גלם לייצור אריגים מאפשר הכוונה מדוייקת של תכונות האריג למטרות השימושיות שלהן נועד. משום כך נוצרה ספציאליזאציה בייצור אריגים מיוחדים. יש מדינות שבהן מחייב החוק את היצרנים לציין על המוצר את הרכבו. שמות האריגים המקובלים במסחר אינם מספיקים להגדרת תכונות המוצר או המטרה שלה הותאם הבד. מקובל במסחר לבטא את הרכב המוצר בצורה של 2 שברים: השבר הראשון מציין למעלה את מספר חוטי השתי לס״מ, ולמטה — את מספר חוטי־הערב לס״מ; השבר השני מציין את שיעור החוט, לפי המיספור המקובל (Nm = מיספור מטרי), כגון: 55/27 או 70/85 (ר׳ להלן, עמ׳ 405).



ציור 14. סיכום תהליכי האריגה

האריגים מיוצרים ברחבים שונים, בהתאם למטרת השי־מוש, כגון: עד לרוחב של 110 ס"מ — לחולצות, למגבות, לציפיות; ברוחב של 130—140 ס"מ — לשמלות נשים; ברוחב של 140—160 ס"מ — לחליפות גברים ולמעילים; ברוחב של 150—220 ס"מ — לכלי־מיטה; לווילונות ולצרכים טֶכניים — עד לרוחב של 10 מ' ויותר. כמו־כן מייצרים אריגים בצורת סרטים, שרָחבם מכמה מ"מ עד ל־20 ס"מ ויותר. מלבד האריגים המלבניים הללו יש גם אריגים עגולים, כגון לשקים.

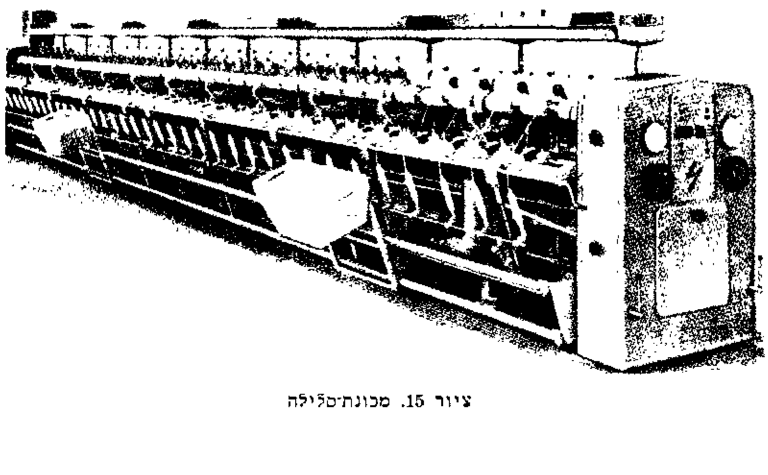
הכל לפי טיב הא', פני הבד חלקים או מצויירים בדוג־מות פשוטות קטנות, או אף בתמונות שלמות (וע"ע גוֹבלֶן); וכן יש אריגים נושאי כתב. הבד יש שהוא נמצא במצבו הטבעי — לבן, ויש שהוא צבעוני — בעל צבע אחיד או ססגוני, בפסים או בדוגמות במשבצות. מספר הצבעים השונים בשתי אינו מוגבל; בעֵרב מקובלים, בדרך־כלל, עד ל־6 צבעים, ובמקרים מסויימים קצת יותר.

חלק מן החוטים לא', הבאים מן המטוויה, ניתנים לעיבוד בתהליכי הסלילה, העיגלון והמריקה עד לגלילי־השתי, חלק אחר נסלל בסלילת־ערב לערב. שניהם מתחברים לאריג על הנול (ר' להלן).

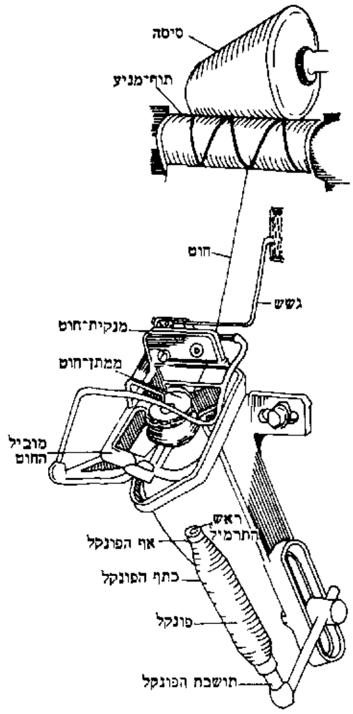
ס ל י ל ה. החוטים מגיעים מהמטויה בפונקלים (פקעות). מעבירים („סוללים") את החוטים מהפונקלים ל„סיסות" לשם קבלת פקעת גדולה יותר, המתאימה לתהליכים שלאחר־מכן, וכן לשם ניקוי החוטים מפגמים, כגון: מקומות עבים, מקומות חלשים ושגיאות־טויה אחרות (ציורים 15, 16).

ברוב מכונות־הסלילה מַקנים לחוט את המתח הדרוש ליצירת סיסה הדוקה ע"י בַּלָם — „מְמַתֵּ ן ־ ח ו ט", הבנוי משתי צלחות לחוצות זו לזו ע"י משקולת או קפיץ, שביניהן עובר החוט ונבלָם. בלימה זו צריכה להיות מווסתת היטב, משום שבלימת־יתר גורמת להחלשת החוט.

„מְ נַ קֶּ י ת ־ ח ו ט" משמשת להוצאת המקומות העבים בחוט ע"י קריעתם. המכשיר הפשוט ביותר עשוי זוג להבים מקבילים שביניהם חריץ צר. את רוחב החריץ מְכַוונים



ציור 15. מכונת־סלילה



ציור 16. פלך־סלילה בורד

בהתאם לקוטר החוט, לסוג הכותנה, למספר הפיתול ולסוג האריג שחוט זה מיועד לו. עפ״ר מכוונים את החריץ בין הסכינים לרוחב של פי $1\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{2}$ מקוטר החוט. — שיטה חדישה של בקרת החוט מבוססת על שינויים הנגרמים בשדה חשמלי: החוט מועבר בין שתי דפנות של קַבָּל, וכל אימת שמסתו גדֵלה חלה הפרעה בשדה החש־מלי, וזו מפעילה סכין החותכת את החוט תוך אלפית־השניה.— דומה לכך השיטה המבוססת על עקרון התא הפוטו־החשמלי: החוט עובר בין מקור־אור ובין תא פוטו־חשמלי; כשחל שינוי פתאומי בצלו של החוט, מופעלת סכין החותכת אותו.

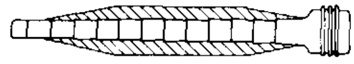
החוט היוצא מן המנַקיה עובר מעל לחוט־פלדה הנוגע בו והנקרא „גשש״; כשהחוט נקרע או מגיע לקצו, הגשש מפסיק את הסלילה ע״י מנגנון מכאני מתאים. מן הגשש מגיע החוט לחריצי התוף המניע ומודרך על־ידיהם אל הסיסה.

ע״י הובלה מהירה של החוט ימינה ושמאלה לאורך הסיסה מתקבלת הסלילה הצלובה, המאפשרת קבלת חבילה יציבה ללא שימוש בכתפיים.

הסלילה המקובלת בהרבה מפעלים היא הסלילה הקונית, המבוססת על יצירת זווית בין ציר־הסיסה וציר־התוף. הזוויות המקובלות הן: 9° 36′; 9° 15′; 5° 57′; 4° 20′; 3° 30′ — הגדולות לחוטים גסים ולחוטים לסריגה, הקטנות לחוטים עדינים. החוטים נסללים על תרמיל־הסיסה, העשוי עץ, קרטון, חומר פלאסטי או מתכת. במכונות החדישות מגיעים למהירו־יות סלילה עד ל1,500 מ׳ לדקה.

עבודת הסלילה אין בה כדי מאמץ פיסי רב, ולעומת זה היא דורשת זריזות־ידיים רבה; לפיכך נחשבה הסלילה לעבודת נשים מובהקת. תפקידי הסוללת הם: (א) הורדת תרמיל ריק ונעיצת פונקל במקומו; (ב) קשירת התחלת הפונקל לקצֵה שעל הסיסה; (ג) תיקון קרעים שהופיעו תוך כדי הסלילה; (ד) החלפת הסיסות המלאות בריקות. את הקשירה מבצעים, בדרך־כלל, בעזרת קושר־יד מכאני. לאחרו־נה הומצאו מכונות אוטומאטיות המבצעות את כל ארבע הפעולות.

החוט המשמש כ ע ֶ ר ב נמצא, בדרך־כלל, על „תרמיל־ערב״, המוכנס ל ס י ר ה. ס ל י ל ת ה ע ר ב עדיין מורכבת מ2 תהליכים: (א) סלילה מפונקל על סיסה; (ב) העברת החוט מסיסה לסליל־ערב. עד עתה לא יוצרה מכונה אוטומא־טית המסוגלת לסלול במישרין מן הפונקל לתרמיל־הערב. במסללת־ערב מבוצעת באופן אוטומאטי אספקת תרמילים ריקים לכל יחידת־סלילה כל פעם שסליל־ערב מלא יוצא



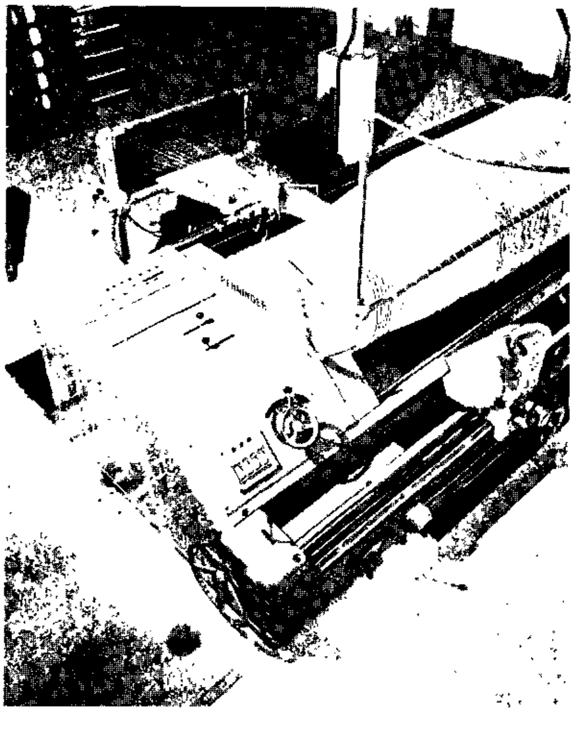
ציור 17. סליל ערב

ונופל באופן חפשי לארגז הצמוד למכונה. לאחרונה מגיעים בסלילת הערב למהירויות של 12,000—15,000 סיבובים לדקה (ציור 17).

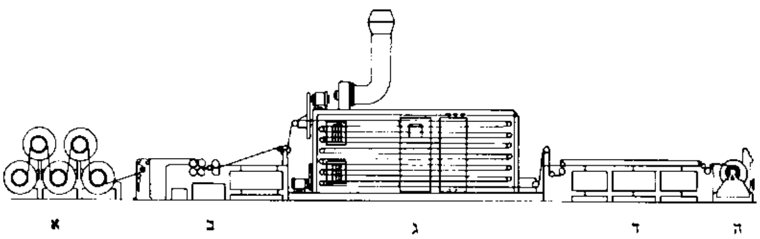
ה ש ת א ה. להכנת השתָאים לנול מעבירים את החוטים מהסיסות על גלילי־השתאה (ציור 18). בהתאם לכמות החוטים בַשתי נועצים 200—800 סיסות על „קן־הסלילים״. כל חוט בודד עובר ממַתן־חוט וגשָש, וזה האחרון עוצר את המַעגלֶנת במקרה של קריעת החוט. יש סוגים שונים של קני־סלילים, פשוטים וגם משוכללים, שמטרתם לחסוך זמן בעת החלפת הסיסות הריקות במלאות — עפ״ר ע״י צבירת מלאי של סיסות בקנים או ע״י הכנת מלאי של קִנים.

לפי השיטה „האנגלית״ להשתאה מְעַגְלְנִים חלק מסויים מכמות החוטים הדרושה על גליל־השתאה, כשמספר החוטים הנדרשים לשְתי קובע את מספר גלילי־ההשתאה הנלקחים; למשל, לשתי הדורש 5,000 חוטים מעגלנים 10 גלילי־השתאה בעלי 500 חוטים כל אחד. לפי שיטת „הסרטים״ מעגלנים חלק מהחוטים הדרושים בצפיפות הרצויה בצורת סרט על תוף. מוסיפים סרט ליד סרט, עד שמתקבל שתי המכיל את מספר החוטים הדרוש. עם גמר ההשתאה על גלילי־השתאה מעבירים (מגוללים) את החוטים על גליל־שתי.

מְ ר י ק ה. בתהליך הא׳ נתונים חוטי־השתי למתיחה ולשחיקה. חוטי־שתי שזורים עשויים, בדרך־כלל, לעמוד בפני פעולות אלה, ואילו חוטי־שתי בודדים טעונים חיזוק והגנה. לשם כך מעבירים אותם לאחר העיגלון דרך אמבט, המכיל תמיסה שעיקרה עמילן, לאחר עיבוד כימי מסויים, המַקנה לתמיסה צמיגות רצויה, שהיא יציבה לגבי עמידה ממושכת ולגבי שינויי טמפרטורה. התכונות המיוחדות הנדרשות מושגות ע״י חימצון או הידרוליזה של העמילן. ההידרוליזה



ציור 18. מכונת השהאת־סרטים



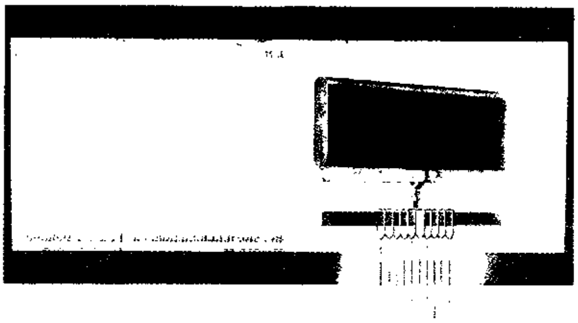
ציור 19 סכמה של מעמלנה בעלת תא של ייבוש באוויר חם
א—חצובה; ב—אמבט; ג—מייבש; ד—שדה־חלוקה; ה—מנגנון־גלילה

נעשית ע״י השריית העמילן בתמיסת חומצה עד שהצמיגות יורדת למידה הרצויה; החימצון נעשה, בדרך־כלל, ע״י נתרן היפוכלוריטי. עמילנים אלה יוצרים סול במים רותחים. במקרים מסויימים משתמשים גם באֶסטֶרים ובאֶתֶרים של עמילן. כל החמרים האלה יוצרים עטיפה מסביב לחוט המועבר דרך תמיסתם. משקל העמילן שיש להשקיע על החוט תלוי בַשיעור ובַטיב של החוטים שמהם מורכב השתי ובמין האריג. המשקל המקובל הוא 15%—7 לשתָאים עשויים כותנה וסיבים תאיתיים קטועים ו22% לחוטים מתערובת כותנה וסיבי פוליאסטר, וכן לחוטי צמר. — החלקים העיקריים במַעמלֶנת הם: חצובה למספר גלילי־השתאה; אמבט; מייבש — תנור־מינהרה או תופים חמים; מנגנון־גלילה, ולפניו שדה חלוקת החוטים (ציור 19). במכונות־מריקה חדישות מגיעים למהירויות של 150 מ׳ לדקה, ואף למעלה מזה. התארכות החוטים בתוך המכונה אינה עולה על 2%.

השחָלה וקשירה. לפני הכנסת השתי לתוך הנול משחילים כל חוט וחוט דרך עין של „בית־ניר״. בתי־הניר מסודרים בתוך מסגרות הנקראות „נירים״. האריג הפשוט ביותר דורש 2 נירים, ואילו דגמים מסובכים — נירים רבים, ע״י הרמת חלק מהנירים והורדת יִתרָם נוצר „שַעַר״, שדרכו עוברת הסירה (הבוכיָר). חוטי השתי עוברים ב„מסרק״, ששיניו מחזיקות את החוטים במקומותיהם עד חיבורם הקבוע ע״י הערב (ציור 20). החוט המשמש כערב נמצא, בדרך־כלל, על „תרמיל־ערב״, המוכנס לסירה.

בתי־ניר חדישים עשויים חוט־פלדה; שיני המסרקים החדישים עשויות פלדה שטוחה בחיבור קפיץ פלדה ובדיל או דבָקים פלאסטיים. השחלת החוטים לנירים ולמסרק נעשית ביד או במכונות אוטומאטיות, המגישות את החוטים ומשחילות את חוטי־השתי אף בייצור דגמים מסובכים ביותר.

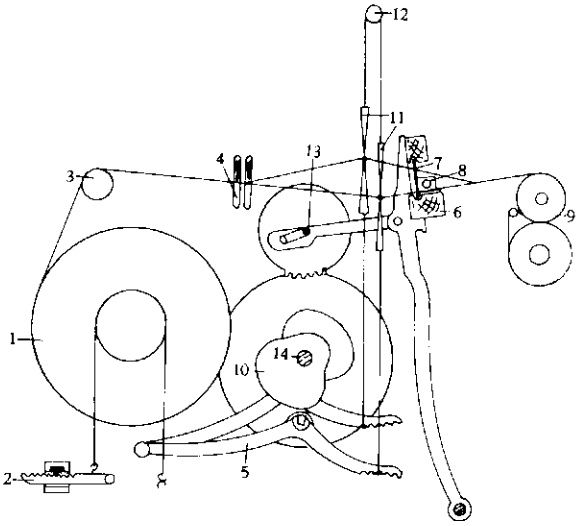
לייצור שוטף של כמויות גדולות של מין אחד של אריג קושרים את החוטים מהשתי החדש לקצות החוטים של השתי שנגמר על הנול; גם פעולה זו מבוצעת היום במכונות־קשירה אוטומאטיות.



ציור 20. ניר עם בית־ניר
מימין: הגדלה של חלק מן הציור משמאל

הא׳ גופה. תפקידו של הנול הוא חיבור שתי מערכות־החוטים — השתי לאורך הבד והערב לרחבו. בייצור התעשייתי נדחו נולי־היד מפני הנולים המכאניים או האוטומאטיים.

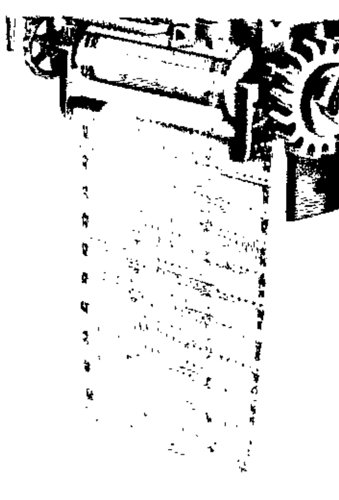
המנגנונים העיקריים בסדר זרימת השתי הם (לפי הסכֶמה בציור 21): „גליל־השתי״ (1), שהוא מצוייד במנגנון־שיחרור, כגון „המעצר״ (2) או „וַסת־השתי״; המעצר נותן לחוטי־השתי את המתיחות הדרושה לעבודה, ובאותו זמן משחררים מגליל־השתי את החוטים שייהפכו לאריג לאחר הכנסת הערב. במידה שגליל־השתי מתרוקן, על האורג להזיז את המשקולות על זרוע־המעצר. וַסת־השתי מקיים מתיחות שווה מהתחלתו של השתי עד סופו. וסָת „שלילי״ אינו מספק אורך־שתי אלא במידה הדרושה למתיחות שווה. וסַת־שתי „חיובי״ משחרר אורך־שתי מותאם להקטנת קָטרו של גליל־ההשתאה. „מנור־נע״(3), שתפקידיו מרובים: הכוונת הגובה הדרוש לאריג המסויים; שיחרור השתי במידה הדרושה



ציור 21 סכֶמה של נול־אריגה

לעשיית השַער; שימוש כגשש־מתיחות לווסת־השתי. — „שומר חוטי־השתי״ (4) — על כל חוט בודד בשתי רוכב דף־פלדה דק („לַמֶלה״). לַמֶלות פתוחות מוסיפים על הנול לאחר הכנסת השתי; למלות סגורות משחילים ביחד עם השחלת החוטים לבתי־הניר. כשחוט נקרע, הלמלה נופלת ומפעילה מנגנון חשמלי או מכאני העוצר את הנול. — השער (בלשון המשנה — „נפש־המסכת״) נעשה ע״י אֶכסצֶנטרים (10) הדורכים על זרועות (5) ומורידים את הנירים (11) הדרושים, שהם מחוברים ע״י חוט העובר מעל גלגלת (12). כשמספרם של אלה רב יותר, משתמשים במנגנון־דריכה חיצון, המורכב בצד הנול; הוא מתאים לאריגים הזקוקים עד ל12 נירים. להחזרת הנירים לנקודת־המוצא השתמשו לפנים במנגנון של גלגלת; מנגנון זה הולך ונדחה היום מפני מערכת קפיצים.

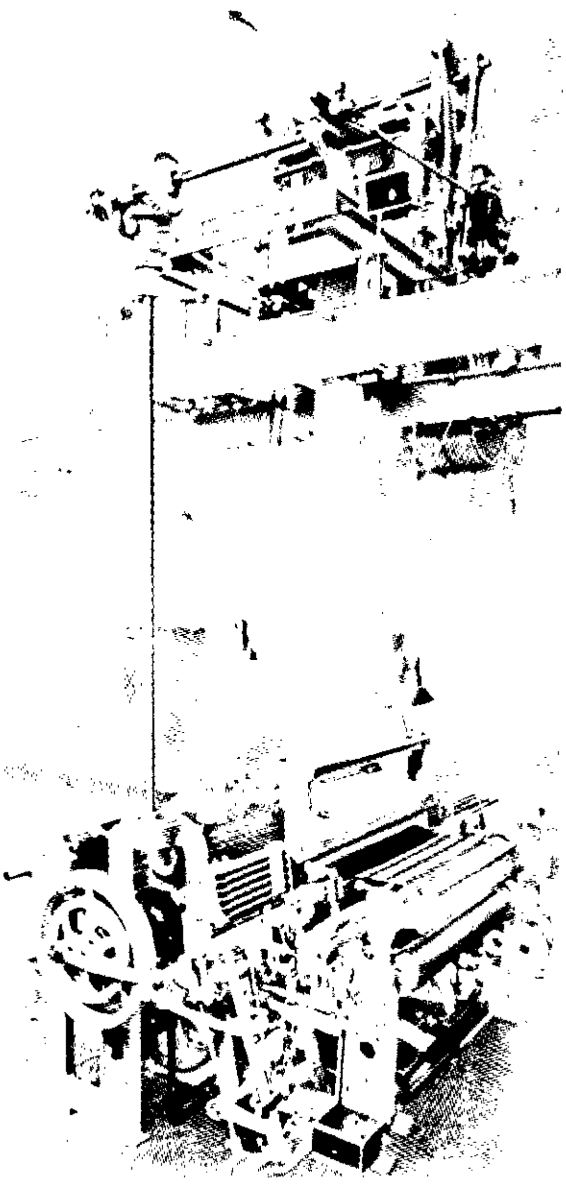
לדגמים הדורשים נירים רבים יותר, או למחזור־ערב גדול מ8 מחיאות (סיבובי־נול), משתמשים במנירה. זו מעלה כל ניר כדרוש בהתאם לפקודה המגיעה אליה משרשרת־דגם. שרשרות־הדגם עשויות קרשי־עץ קטנים מחוֹרָרים, כשכל קרש מחובר לחברו ע״י לולאות־פלדה;



ציור 22. כרטיס־פינים לשרשרת־דגם

לתוך החורים מכניסים פיני־עץ, שהם — בהתאם לדוגמה — פוקדים על המנירה להעלות את הנירים (ציור 22). משתמשים גם בשרשרות־דגם עשויות גלילים מנו־קבים מנייר או מסרט פלאסטי. הניקוב הוא המכַוון את המנירה להעלאת נירים מסו־יימים בכל סיבוב של הנול.

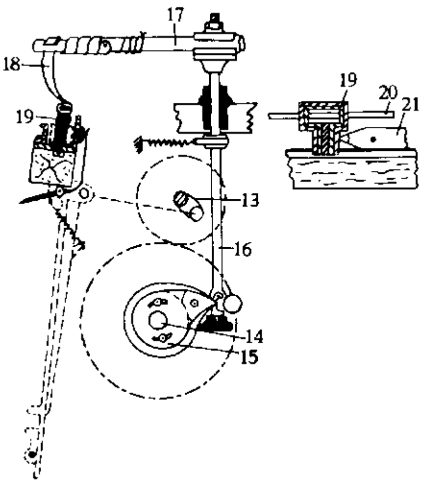
לדגמים גדולים ומסובכים מאד מש־תמשים במכונות־„זַ'קַר" (ע"ש J. M. Jaquard [1801]) : כל חוט־שתי מושחל בבית־ניר תלוי על „חבל־רֶתֶם". רתם אחד או כמה רתמים קשורים לוו־פלדה הנקרא „אונקָל". המכונות מצויידות במספר אונקלים העולה על אלפיים, הכל לפי גָדלן וסוגן. בכל מחיאה (סיבוב של הנול) עולה ויורדת מערכת סכינים ממול לאף (הוו) של האונקלים. כרטיס־דגם מנייר מנוקב משפיע באמצעות מחטים על האונקלים, באופן שהאונ־קלים הדרושים מורמים — בהתאם לדוגמה — ע"י הסכינים ומרימים את חוטי־השתי לעשיית השער (ציור 23).



ציור 23. מכונת־ז'אקאר

ה„דַפָּה" — ארגז הסירות — (ציור 21, 6), ובה מסרק (7) המדריך את חוטי־השתי, משמשת כמסילה לסירה (8) ולהידוק הערב. המסרק מוחזק בזווית קבועה בתוך הדפה. אולם יש גם נולים בעלי „מסרק־נייד", שיכול להשתחרר אחורנית, וזהו מנגנון־הבטחון למניעתן של קריעת חוטי־השתי ושבירת המסרק במקרה שהסירה נשארת תקועה בתוך השער. בנולים בעלי מסרק קבוע משמש לאותה מטרה „מנגנון־נגיחה": אם אין הסירה מגיעה לקצה הדפה, נתקע הנוגח במחסום קפיצי („צפרדע") ועוצר את הנול. הדפה מונעת מציר־ארכובה (13) באמצעות זרועות בתנועת הלוך־ושוב. הסירה עוברת את מסלול הדפה במשך תנועתה, הדפה מגיעה לקצה האריג, והמסרק מהדק את הערב.

שומר־הערב, שנקרא „המזלג", מורכב ממזלג וסורג, הנכנסים זה בזה במהלך הנול. אם יש חוט־ערב באמצע,

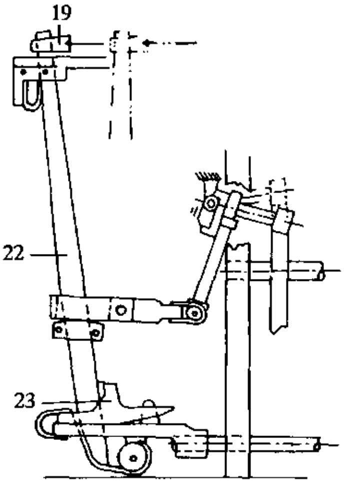


ציור 24. מנגנון מחיאה עִלית

המזלג מורם; בהיעדר חוט־ערב, שיני המזלג חודרות לתוך הסורג, והנול נעצר.

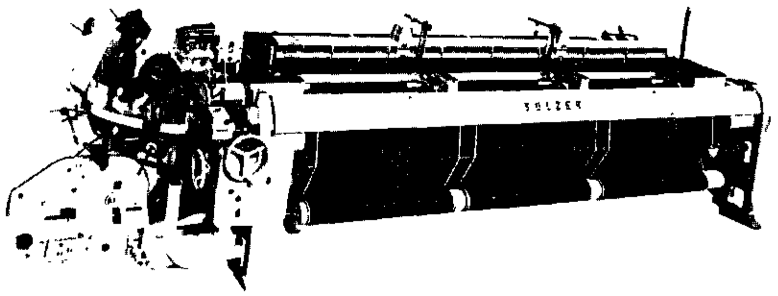
„מנגנון־המחיאה" מעיף את הסירה מצד לצד על מסילת הדפה. בנולים מכאניים ישנים השתמשו במחיאה עִלית (ציור 24): מציר־הארכובה (13) מונע הציר התחתון (14) ע"י גלגלי־שיניים ביחס 1:2. על ציר זה מורכבים, בין השאר, אֶכסצֶנטרֵי־המחיאה (15), אחד בכל צד של הנול. האכסצנטר מוחה על גלגיל גל־המחיאה (16), שבראשו זרוע־עץ („זרוע־המחיאה" [17]), זרוע־המחיאה מוסרת את תנועתה בסיבוב פתאומי ע"י רצועה (18) לדחפן (19), המתנועע על „כּוש־הדחפן" (20) בתוך ארגז הדפה. בכל מחיאה מועפת הסירה (21) מהארגז מצד אחד של הדפה לשני.

בשיטה זו היו מופיעים על הבד כתמי־שמן מִכּוש־הדחפן. לפיכך נדחתה שיטה זו מפני „המחיאה התחתית" (ציור 25): עץ־מחיאה (22) אינו מסתובב מסביב לנקודה מרכזית, אלא נח על „נעל" (23); לַדחפן מוקנית תנועה ישרה; אין משתמשים ברצועה, והמנגנון יציב יותר.



ציור 25. מנגנון מתיאה תחתית

הנעת הסירה היא אחת הבעיות של הנול שעדיין לא נפתרו בצורה מניחה את הדעת, למרות השי־טות הרבות שהוצעו במשך דורות. כוח רב דרוש להניע את הסירה למהירות ממו־צעת של 800 מ׳ לדקה, ותוך כדי חלקי־שניות לאחר מכן יש לחסל את הכוח ע״י בלמים מיוחדים שבתוך ארגז־הסירות. ניסו לבנות נול עגול, שבו הסירה ממשיכה בתנועתה תמיד בכיוון אחד; אבל סידור זה גורם קשיים בהפעלת שאר המנגנונים שבנול.



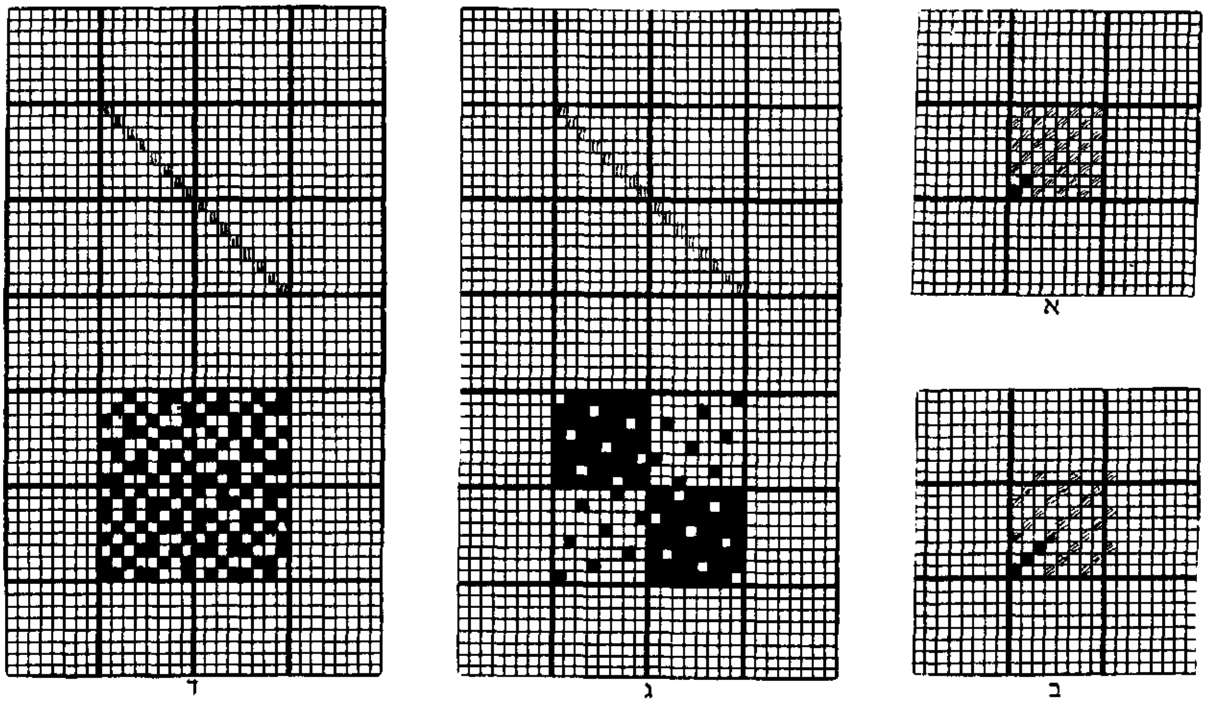
ציור 26. מכונת־אריגה ללא סירה

ניסו גם להניע את הסירה ע״י גלגלים, מאגנטים וכוח פְּנֵוּמטי — כל אלה ללא הצלחה רבה. מוצלחים יותר היו הנסיונות לבטל את הסירה כולה, תוך העברת הערב דרך השער באמצעים אחרים. ב„נולי־התפסן״, למשל, עוברת זרוע דרך השער או דרך מחציתו, כדי לתפוס את הערב ולסחוב אותו מהצד השני או מבן־זוגו הפוגשו באמצע הנול (ציור 26). בנול מתוצרת „זולצר״ משתמשים ב„קליע״, התופס את הערב בזנבו ונורה לצד השני ע״י קפיץ פיתולי; מהצד השני מוחזר הקליע למקום־מוצאו בזמן שקליעים אחרים מעבירים את חוטי־הערב. נבנו גם מיתקנים שבהם הערב מועבר ללא מכשיר־עזר אלא בזרם־מים או בזרם־אוויר.

וַסַת־הבד (ציור 21, 9) מושך את האריג בקצב מכוון מראש, הקובע את סמיכות חוטי־הערב בתוך האריג. לאריגים מכותנה, מפשתן ומסיבים סינתטיים משתמשים בווסתים חיוביים (ר׳ לעיל, עמ׳ 400); לנולי צמר מנופץ — שחוטיו אינם שווים בעָבְיָם — מעדיפים וסתים שליליים, שבהם מובטח הידוק לערב הקודם ללא התחשבות במספר חוטים קבוע לס״מ.

נוסף על המנגנונים הבסיסיים של הנול, מצויים בו מנגנונים אוטומאטיים להספקת הערב, המחליפים סליל־ערב מלא בסליל ריק בתוך הסירה, תוך כדי עבודת הנול. לפנים היו מכניסים ביד סלילי־ערב מלאים לתוך „סוללה״; היום מספקים את סלילי־הערב בתוך ארגזים, והמנגנון נוטל בעצמו את הסלילים המל־אים. לפי שיטה אחרת נסלל הערב על הנול עצמו. בנולים לאריגת משי, אריגי־ריפוד ושטיחים המנגנון מחליף סירה שסלילה מלא בסירה שסלילה ריק. ליצירת אריגי־תשבצות הנול מצוייד במנגנון המשמש מ2 עד 6 סירות, אחת לכל צבע בערב, תוך החלפה אוטומאטית של הערב. בנולים לא־אוטומאטיים בונים מנגנונים המכילים עד ל9 סירות, המסודרות בשני צידי הדפה.

נולים ליצור אריגים מיוחדים. נול־פרוטָה — שבו תנועתן הלא־אחידה של זרועות הדפה או של המסרק



ציור 27. חיבורי אריגים (על נייר־משבצות): א—חיבור בד; ב—חיבור אלכסוני; ג—דגם לוח־שח; ד—חיבור קרפ־סלסלה

מאפשרת יצירת לולאות. — נול קטיפה ופלוסין — האורג בבת־אחת שתי שכבות מחוברות בחוט־מחבר; זה האחרון נחתך תוך כדי הא׳ וע״י כך משַוה לפני האריג אופי שעיר; לפנים הושג אותו דבר ע״י אריגת שתי שכבות האריג באמצעות 2 סירות, שעברו את השער באותו זמן, זו מעל זו. נולי־מוטות — שבהם מכניסים, לאחר כל כמה מחיאות־ערב, מוט עגול; כשמוציאים את המוטות מהאריג, נשארות לולאות על פני האריג; ואם קצה המוט נושא סכין, זו חותכת את הלולאות ומשאירה אריג שעיר. זוהי שיטה לייצור שטיחים ואריגי־ריפוד. — נולי־סרטים — קיימים כיחידות בודדות או כמכונות המכילות עד 50 מסלולים ו־501 סירות; תנועת הסירה היא חיובית ומופעלת ע״י גלגלי־שיניים. — נול־בְּרוֹשֶה — נול רגיל בעל דפה של נול־סרטים. ז״א מצוייד בסירות קטנות נוספות, המכניסות את הערב לנקודות ומקומות בודדים באריג כדי לעשות דוגמות נוספות.

חיבורי אריגים. החיבור הפשוט, היציב והקצר ביותר הוא „חיבור־בד": כל חוט־שתי בלתי־זוגי עובר מתחת לערב אחד ומעל לערב שני (ר׳ ציור 27). — השיטה הפשוטה ביותר לצייר חיבור היא על נייר־משבצות: השטח בין כל שני קווים אנכיים מסמל חוט־שתי, השטח בין שני קווים מאוזנים — חוט־ערב. משבצת ממולאה בעפרון או בצבע מסמנת הרמת חוט־השתי מעל לערב; משבצת לא־ממולאה מסמנת חוט־שתי מתחת לערב. בייצור אריג־קורדורוי



ציור 28 חתך אריג קורדורוי

(ציור 28), למשל, משתמשים במערכת־שתי אחת ובשתי מערכות־ערב: הערב הבסיסי האחד מייצר עם השתי את האריג הבסיסי; לאחר כל ערב בסיסי באים 2—4 חוטי־ערב של „פלור", הנחתכים ומשַוים לאריג מראה של „פרווה".

חישוב משקל החוטים בתוך אריג

השתי (בק״ג למ׳):

חוטים לס״מ × רוחב האריג בס״מ × התכווצות* באורך
―――
1000 × שיעור־חוט מטרי**

הערב (כנ״ל):

חוטים לס״מ × רוחב האריג בס״מ × התכווצות* ברוחב
―――
1000 × שיעור־חוט מטרי**

* חוט מוצא מן האריג ונמדד כשהוא מתוח נמצא תמיד ארוך ב־5—15% יותר משהיה בתוך האריג, מאחר שהחוטים מונחים בתוך האריג בצורה גלית. אחוז ההתכווצות תלוי בצפיפות נקודות־החיבור, בצפיפות האריג, בעובי החוט ובמ־תיחות החוט בנול.

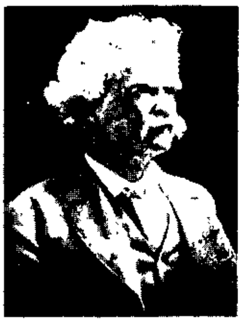
** שיעור־חוט מטרי (Nm) = אורך החוט במ׳ / משקל החוט בג׳

ו. שס.

G. A. Bennett, *An Introduction to Automatic Weaving*, 1948; W. E. Morton, *An Introduction to the Study of Spinning*, 1952[2]; F. Hassler, *Vom Spinnen u. Weben*, 1952; E. Wagner, *Grundbegriffe d. Spinnerei*, 1952; R. Thiébaut, *La filature*, 1952; id., *Le tissage*, 1952; id., *La fabrication des tissus*, 1961; J. H. Strong, *Foundations of Fabric Structure*, 1953[2]; E. Grabner – A. Grote, *Die Weberei*, 1954[14]; M. D. Potter – B. P. Corbman, *Fiber to Fabric*, 1954[2]; H. Repenning – E. O. Hesse, *Die mechanische Weberei*, 1955[6]; Institution of Mechan. Engin. Symposium, *Modern Mechanisms in Textile Machinery*, 1962; L'Union des Construct. de Matériel Textile, *Machines et accessoires textiles*, 1963.

טְוֵין, מַרְק (Mark Twain), שמו הספרותי של סֶמיוּאֶל לֶנגהוֹרן קְלֶמֶנז — Samuel Langhorne Clemens — (1835, פלורידה [מיזורי] — 1910, רֶדינג [קוֹנֶטיקַט]), סופר אמריקני.

מ״ט היה בן למשפחה מן הדרום, ממעמד חברתי צנוע. מגיל 4 גדל ונתחנך בהֶניבל (מיזורי), באיזור המערב התיכון, שבו עדיין היו ניכרים באותה תקופה רישומי ההווי והלכי־הרוח של החלוציות ב„סְפַר" המערבי, והם הטביעו את חותמם גם בו. בגיל 12 נתייתם מאביו, ומאז עבד כשוליה־לַדַפָּס, ואח״כ כדפס וכעיתונאי נודד, בערים שונות במערב התיכון. ב־1857 נעשה נווט במיסיסיפי וחי בין הספנים עד לפרוץ מלחמת־האזרחים. תקופה זו בחייו תוארה אח״כ בספרו Life on the Mississipi („חיים על המיסיסיפי"), 1883.



מארק טווין

ב־1861 הלך מערבה לנֶוואדה, עבד — ללא הצלחה רבה — במכרות, ויחד עם זה פירסם מאמרים ורשימות בעיתונים. הוא נפגש עם אַרטימֶס וּוֹרְד (ע״ע) ועם פרַנסיס בְּרֶט הַרט (ע״ע) ונמשך יותר ויותר לעבודה ספ־רותית ולמתן הרצאות עממיות בסיגנון מבדח על נושאים מן ההווי היום־יומי; ככינוי ספרותי בחר בשם „מארק טווין" (ביטוי של נווטי־הנהר, שפירושו: „צַיין שתיים", כלו׳ — המים בטוחים). ב־1867 עיבד ופירסם סיפור עממי, The Celebrated Jumping Frog of Calaveras County („הצפרדע המנתרת המפורסמת של מחוז קאלאווראס"), שהוציא לו שם כסופר הומוריסטי. הוא הוסיף לפרסם רשימות עיתונאיות, סיפורים קצרים, קבצי נאומים שנונים ומבדחים וכד׳, ונעשה מקובל מאד כנציג מובהק של סוג ספרותי זה. ב־1870 נשא ט׳ אשה ממשפחה עשירה ושמרנית ממדינות־המזרח הוותיקות של אה״ב ונתיישב בהארטפורד (קוֹנֶטיקַט). מאז היה שרוי בקונפליקט נפשי קשה: משפחתו וסביבתו החדשות השתדלו לכפות עליו הופעה והתבטאות ברוח המוסכמות של החברה המכובדת, בניגוד לחופש הביטוי והביקורת שהיה אָפייני לו, ולגישתו האירונית, ואף הסארקאסטית, לאדם והחברה.

ט׳ הירבה במסעות מחוץ לגבולות אה״ב — מהם על דעת עצמו ומהם כַכַתב כתבי־עת. הוא תיאר אותם בסידרה של ספרים, שאינם שווים בערכם הספרותי ושכתובים ברוח של אירוניה טובת־לב מתוך ביקורת של אמריקני על הסדרים והמוסדות של העולם הישן. כאלה הם הספרים: The Innocents Abroad („התמימים בחו״ל"), 1869 — על מסע באירופה וא״י; Roughing It („חיים קשים"), 1872 — על חייו במערב (ר׳ לעיל) וטיול להאוואיי; A Tramp Abroad („אורח־פורח בחו״ל"), 1880 — על מסע בגרמניה, איטליה ושוויץ; Following the Equator („לאורך קו־המשווה"), 1897. בעידודו של ו. ד. האואלז (ע״ע) ואחרים התחיל ט׳ לשאוף לכתיבת דברי־ספרות רציניים יותר. הרומאן הראשון

שלו. The Gilded Age („התור המוזהב"), 1874 (שאותו חיבר בשיתוף עם צ'. ד. וורנר), הוא סאטירה על השחיתות הממשלתית בוואשינגטון בשנים שלאחר מלחמת־האזרחים. אחריו כתב את הטובות שביצירותיו, שבהן החיה את עולם ילדותו ונעוריו בעמק־המיסיסיפי — The Adventures of Tom Sawyer („מאורעות תום סויר"), 1876; The Adventures of Huckleberry Finn („מאורעות הֶקְלְבֶּרי פין"), 1884. הראשון הוא סיפור־הרפתקאות של נער מבית טוב הגדל בעיירה במערב התיכון. השני — החשוב ממנו — מעלה בצורה חיה ורעננה ביותר את דמותם של נער בן־בלי־בית, משולי החברה הלבנה, ושל ידידו העבד הכושי הנמלט, את תמימותם וטוהר־נפשם ויחד עם זה — את פיקחותם, לעומת הקשיחות והטימטום של החברה „ההגונה"; יש רואים בסיפור זה את הגדולה ביצירות בתחום הרומאן האמריקני. לאחר־מכן חזר ט' לאותה הסביבה, תוך תשומת־לב מיוחדת לבעיית הכושים, בסיפור The Tragedy of Pudd'nhead Wilson („הטראגדיה של וילסון הטֶמבל"), 1894. כמו־כן כתב ט' שורה של סיפורים היסטוריים מדברי־ימי אירופה, שגם בהם יש משום ביקורת של מוסדותיה המדיניים והדתיים: The Prince and the Pauper („בן־המלך והעני"), 1881; A Connecticut Yankee in King Arthur's Court („ינקי מקונטיקט בחצר המלך אֲרתר"), 1889; Personal Recollections of Joan of Arc („זכרונותיה האישיים של ז'אן ד'ארק"), 1896.

ב1894 יצא ט' נקי מנכסיו בעקבות התמוטטות בית מו"לות ודפוס שבו השקיע את כספו. במאמצים גדולים פרע את חובותיו לנושיו מהכנסותיו ממסע־הרצאות גדול שערך בערי אה"ב ואירופה ב1895—1896. בינתיים מתו שתיים מבנותיו, אשתו חלתה במחלה כרונית ממושכת ומתה ב1904. מאורעות אלה העכירו את רוחו; הנימה הפסימית בגישתו האירונית לאדם ולגורלו, שהיתה ניכרת גם קודם־לכן, אלא שהומתקה ע"י הומור ורגש, הפכה בזקנתו לציניזם — לכפירה בנצרות ובערכיה, וכן במוסכמות המוסריות והחברתיות, תוך הטעמת הרשעות והטיפשות של „המין האנושי הארור". מכתביו המבטאים הלך־רוח זה נתפרסמו בחייו: The Man that Corrupted Hadleyburg („האיש שהשחית את [העיר] הֶדליברג"), 1900, ו What is Man? („האדם מהו?"), 1906; רבים אחרים לא יצאו־לאור אלא לאחר מותו, כגון: הסיפור (הבלתי־גמור) The Mysterious Stranger („הזר המיסתורי"), 1916; לקטים מן האוטוביוגראפיה שלו (1924, 1960) וממכתביו (1917—1960); Letters from the Earth („מכתבים מכדור־הארץ"), 1962.

בשעת מותו היה ט' מוחזק בעיקר הומוריסט מעולה ואחד הסופרים העממיים המקובלים ביותר באה"ב ובעולם כולו. היום חלוקה הביקורת הספרותית והתרבותית בשיפוטה עליו. מצד אחד רואים אותו כאדם שנכשל בחייו, שנפל קרבן לתנאים הקשים של חיי־הספר, למוסדות־דת צבועים ולאידיאלים מוטעים של „הצלחה" חברתית; ומצד שני — כִּפְרִי וכיוצר כאחד של תרבות־עם עשירה ושרשית. רגישותו לגוניה המיוחדים של הלשון האנגלית־אמריקנית, חושו לאָפיו של האדם (ביחוד הילד והנער), עינו הפקוחה בתיאורי הטבע ובעה"ח, כשרו הסיפורי, ההומור והסיגנון שלו שאינם ניתנים לחיקוי — כל אלה נחקרים היום תוך הערכה הולכת וגוברת.

כל כתבי ט' יצאו ב35 כרכים ב1907—1918 (מלבד כתבים שנתפרסמו רק לאחר־מכן מעזבונו). רבים מחיבוריו יצאו במהדורות מרובות, מהם בעיבודים לנוער, ותורגמו ללשונות אירופיות, ואף אסייניות, רבות. — בעברית הופיעו: „בן־המלך והעני"; „מאורעות תום סויר"; „מאורעות הקלברי פין"; „וילסון הטֶמבל"; „יֶנקי בחצר המלך ארתור"; וכן מבחרים מסיפוריו.

א. פראודפיט, נער המיסיסיפי, פרשת חיי מרק ט' (תרג' י. לוז), תש"ו; ש. י. כהן, חלוציות וחיי הספר בספרות אה"ב, תשכ"ב; W. D. Howells, *My M. T.: Reminiscences and Criticisms*, 1910; A. B. Paine, *M. T.: A Biography*, I-III, 1912; V. W. Brooks, *The Ordeal of M. T.*, 1922; F. Schonemann, *M. T. als literarische Personlichkeit*, 1925; C. Clemens (בתו של ט'), *My Father M. T.*, 1931; B. De Voto, *M. T.'s America*, 1932. M. Johnson, *A Bibl. of the Works of M. T.*, 1935[2]; [John] De Lancey Ferguson, *M. T.: Man and Legend*, 1943. G. C. Bellamy, *M. T. as a Literary Artist*, 1950; S. Hornstein, *M. T., la faillite d'un idéal*, 1951. D. Wecter, *Sam Clemens of Hannibal*, 1952; R. Asselineau, *The Literary Reputation of M. T.*, 1954; E. H. Long, *M. T. Handbook*, 1958; K. S. Lynn, *M. T. and Southwestern Humor*, 1959; W. Blair, *M. T. and Huck Finn*, 1960; R. B. Salomon, *T. and the Image of History*, 1961; A. E. Stone, *The Innocent Eye: Childhood in M. T.'s Imagination*, 1961; E. Wagenknecht, *M. T.*, 1961[2]. H. N. Smith, *M. T.: The Development of a Writer*, 1962; D. Grant, *T.*, 1962

ש. י. כ.

טוֹינְבִּי (Toynbee), משפחה של מלומדים, סופרים ואישי־ציבור בריטיים. מבניה:

1) **אַרְנוֹלְד ט'** — Arnold T. — (1852—1883), היסטוריון של הכלכלה ומתקן חברתי אנגלי. מ1878 לימד באוכספורד, והרצאותיו על „המהפכה התעשייתית" — מונח שהוא טבע אותו — במאה ה18, השפיעו הן על המחקר ההיסטורי והכלכלי והן על הגישה לעבודה סוציאלית וחינוכית בקֶרב הפועלים. ט' תקף מנקודת־מבט הומאניטארית את עקרון הlaissez-faire ששלט אז בכלכלה. הוא גם פעל למעשה לשיפור חיי הפועלים ולהשכלתם — בעיקר בוַיטצֶ'פל שבלונדון — במסגרת האיגודים המקצועיים והכנסיה. לזכרו נוסד ב1884 „ט' הול" בוויטצ'פל, המוסד הראשון שבו התגוררו סטודנטים שהתמסרו לעבודה סוציאלית וחינוכית בקרב תושבי משכנות־העוני. — חיבורו העיקרי של ט' הוא The Industrial Revolution in England („המהפכה התעשייתית באנגליה"), שי"ל ב1884.

F. C. Montague, *The Life of A. T.*, 1889; A. Milner, *A. T.*, 1895.

2) **ארנולד ג'וזף ט'** — Arnold Joseph T. — (נו' 1889), היסטוריון אנגלי, בן־אחיו של (1) וחתנו של גילבֶּרט מֶרי (ע"ע). ט' למד לימודים קלאסיים באוכספורד, ולאחר מכן חילק את זמנו בין שירות במיניסטריון־החוץ ובין עיסוקים אקדמיים — הוא פעל בתפקידי מודיעין בשתי מלחמות־העולם ובמשלחות הבריטיות לוועידת־השלום בפאריס ב1919 ו1946, וכמורה להיסטוריה, לשון וספרות יוונית בתקופה הביזאנטית והחדשה באוניברסיטת לונדון מ1919 עד 1924 וכפרופסור־מחקר להיסטוריה בין־לאומית באותה אוניברסיטה מ1925 עד 1955; בתקופה אחרונה זו מיזג את שני שטחי פעילותו בתפקידו כמנהל המחקר במכון המלכותי ליחסים בין־לאומיים („צֶ'תֶם הַאוּז").

כהיסטוריון עסק ט' בעיקר בפילוסופיה של ההיסטוריה — מזה, ובבעיות מדיניות של ההווה, מתוך ראִיה היסטורית — מזה. מ1920 עד 1946 היה עורך השנתון לבעיות ההיס־

טוריה בת־זמננו, Survey of International Affairs, מטעם הצ'תם האוז. כמו־כן כתב ספרים רבים על בעיות בין־לאומיות, ביחוד בקשר ליוון ולתורכיה, ועל התרבות העתיקה: Nationality and the War („הלאומיות והמלחמה”), 1915; The New Europe („אירופה החדשה”), 1915; The Western Question in Greece and Turkey („הבעיה המערבית ביוון ובתורכיה”), 1922; Greek Historical Thought („החשיבה ההיסטורית של היוונים”), 1924; Greek Civilization and Character („תרבות היוונים ואָפיָם”), 1924; The World After the Peace Conference („העולם אחרי ועידת־השלום”), 1925; Turkey („תורכיה”), 1926. מפעלו העיקרי, שבו קנה את פירסומו, הוא החיבור הגדול A Study of History („עיון בהיסטוריה”), ב12 כרכים, 1934—1961. ספרים אחרים שכתב מתחילת מלחמת־העולם II ואילך אינם ברובם אלא השלמות לרעיונות המובעים בחיבור ההוא או הרחבת פרטים מסויימים שבו: Christianity and Civilization („הנצרות והתרבות”), 1940; Civilization on Trial („התרבות במבחן”), 1948; Prospects of Western Civilization („סיכוייה של תרבות המערב”), 1949; The World and the West („העולם והמערב”), 1953; An Historian's Approach to Religion („גישתו של היסטוריון לדת”), 1956; Christianity among the Religions of the World („הנצרות בין דתות העולם”), 1957; Hellenism („הלניזם”), 1959. בכמה מספריו תיאר ט' את רשמיו ממסעיו הנרחבים בעולם, ביחוד בארצות המזרח, ברוח השקפותיו על ערכי התרבויות השונות ותולדותיהן: A Journey to China („מסע לסין”), 1931; East and West: A Journey Round the World („מזרח ומערב: מסע מסביב לעולם”), 1958; Between Oxus and Jumna („בין האמודריה והג'ומנה”), 1961.

„עיון בהיסטוריה” יותר משהוא מחקר היסטורי־מדעי הוא ספר היסטוריוסופי, שמהותו יומרנית ביותר: לא זו בלבד שט' טוען לגילוי חוקים היסטוריים כוללניים, ז"א לחשיפת המכאניזמים שפעלו ושפועלים בהליכים ההיסטוריים של כל הקיבוצים האנושיים, אלא הוא טוען אף לגילוי „המשמעות” של הליכים אלה ושל ההיסטוריה האנושית כולה, ומגיע מכאן לשיפוטים ערכיים על אירועים, תקופות, עמים, דתות ותרבויות ולהגדים על העתיד ההיסטורי.

בדומה ל א ו ס ו ל ד ש פ נ ג ל ר (ע"ע), שממנו הושפע מאד — אע"פ שהוא משתדל לטשטש את רָשמה של השפעה זו —, רואה ט' את תחום העיסוק ההיסטורי לא בתולדותיהם של עמים, ארצות, קיבוצים אתניים או מדיניים, אלא ב„צ י ו ו י ל י ז א צ י ו ת” (תרבויות); הוא מַשווה את התפתחויותיהן של ציוויליזאציות שונות, ומהשוואה זו מסיק בדרך ההכללה „מסקנות היסטוריות” — כעין „המורפולוגיה של ההיסטוריה” של שפּנגלר. ציוויליזאציה היא, לדעתו, כל תחום (מרחבי־זמני) „הניתן להכרה כיחידה מבחינת המחקר ההיסטורי”. אולם הגדרת מהותן של הציוויליזאציות בהרצאתו של ט' אינה חד־משמעית, וניכר שאף הלכה והשתנתה במרוצת זמן הופעתם של הכרכים הרבים של החיבור: תחילה הובלטו בה בחינות סוציולוגיות ומוחשיות של מציאות הקיבוץ האנושי שהוא נושאה של הציוויליזאציה הנידונה, אלא שבהדרגה התגלגלה הוראתה בשימושו של ט', עד שקיבלה משמעות של עולם רוחני־דתי מסויים.

מעיקרא סיווג ט' את ההיסטוריה לתולדותיהן של 21 תרבויות — ובצידן תרבויות „מעוכבות”, ז"א שלא הגיעו להתפתחותן המלאה (האסקימואית; הפולינֶזית; תרבות הנוודים בערבה האירואסיינית), ו„תרבויות־נפל” (הסקאנדינאווית הקדַם־נוצרית; הקֶלטית הנוצרית) — שהן בסה"כ 26 תרבויות. בכרך האחרון של „העיון בהיסטוריה” הכניס ט' תיקונים בסיווג שלו. חברות מסויימות מסַווג ט' „כמאובנים”: הנוצרים המונופיסיטים והנֶסטוריאנים; הפרסים עובדי־האש שבהודו; היהודים (ר' להלן).

בדומה לשפֶּנגלר רואה ט' את התפתחותה של כל תרבות כתהליך של לידה, גידול, שקיעה ומוות. לידתה של כל תרבות — מן המיתוס, שהוא מקור כוחות נפשיים, המתגלמים בכל שטחי החיים. גידולה של תרבות — בסידרה של „אֶתגָרים ומַענים” (challenges and responses): הקיבוץ המשמש נושא התַרבות מועמד במיבחנים (בעיית אמצעי־הקיום, סיכון ע"י אויב, דחף להשגת מטרה מסויימת או הגשמת משימה מסויימת, וכד'). המאלצים אותו לגייס ולפַתח את הכוחות הגלומים בו; הן היעדרם של אתגרים כאלה והן אתגרים שלמעלה מיכולת המענה הם בעוכריה של תרבות ומונעים את התפתחותה. השקיעה והמיתה באות בעטיה של „התאבדות” ולא של „רצח”, כלו' — מקורן בגורמים פנימיים: אָבדן הבטחון העצמי של „המיעוט היוצר” את התרבות, ופעולות „הפרולטריון הפנימי” שבה: „הפרולטריון הפנימי” מורכב מאנשים החיים בתוך תרבות מסויימת, אך אינם נקלטים במעגלותיה — בני־נכר, מרושָשים, עבדים, ופעמים אף אינטֶלקטואלים מנוכּרים —, והוא משמש קרקע נוחה להתפתחותן של תנועות ששאיפותיהן נוגדות את מהותה של תרבות זו; בקרב הפרולטריון הפנימי של עולם התרבות היוונית־רומית, למשל, נקלטו דתות־המזרח השונות, ובסופו של דבר — הנצרות. רק לאחר התרופפות פנימית זו בא כוח חיצון, כגון „הפרולטריון החיצון”, ומנחית את מהלומת־המוות לתרבות המעורערת. „הפרולטריון החיצון” מורכב משכבות שנפלטו מהתרבות, שפרשו ממנה, או מאלה שסירבו מלכתחילה להיספח אליה — כגון העמים הגרמניים בספָר של התרבות היוונית־רומית. מכלל זה — שאין תרבות „נרצחת” אלא „מתאבדת” — אין ט' מוציא אף את תרבויות האצטֶקים והאינקאים: הוא טוען, שהספרדים לא שמו להן קץ, אלא הגיעו לאמריקה בשעת גסיסתן.

שלא כשפֶנגלר, שראה כל תרבות כתופעה נפרדת, סבור ט' שתרבויות מסויימות מתייחסות על תרבויות־אם, וסברה זו היא מיסודי תפיסתו. ט' איננו סבור, כשפֶנגלר, שאחת דינה של תרבות למיתה; אין היא גוף ביולוגי, והתרבות החיה והפעילה היחידה שנותרה היום, תרבות המערב, עדיין יכולה להיוושע — אע"פ ששקיעתה החלה לפני יותר מ400 שנים, בתקופת הרנסאנס ותחילת הראציונאליזם. תחילה השתמע מכלל דבריו של ט', שתשועת תרבות המערב תבוא אם תחזור לדבֵקותה בכנסיה (הקאתולית). בכתביו המאוחרים של ט' ניכרת אכזבה מהנצרות, בעיקר בגלל צרות־אָפקה וצרות־עינה — טענתה לבלבַדיות וחוסר הסובלנות מצידה כלפי דתות אחרות (האשם הוא, לדעתו, ביסוד היהודי שבנצרות); ט' מעיד על עצמו, שהוא קרוב להינדואיזם, בעיקר משום שהוא פתוח כלפי כל האמונות והדתות. בכרכים האחרונים של „העיון בהיסטוריה” סטתה דרכו של ט' ביותר מזו של שפֶּנגלר. התענינותו עברה עתה מבעיית צמיחתן

של תרבויות והתמוטטותן אל „סוד התעלותו הרוחנית של האדם על כנפי שואה חָמרית". ט' טוען, שהתרבויות נוצרו „לא לשם מימוש השֵׂגים משלהן", אלא „כדי שיאפשרו את הולדתן של דתות עילאיות הראויות לשמן". „הפרולטריון הפנימי" הוא המכשיר להיווצרותן של דתות אלו. ט', שעיונו בהיסטוריה התגלגל לתחום מיסטי ומעין־תֵאולוגי, צופה דת אוניוורסאלית־סינקרֶטיסטית, שמרכיביה יהיו הנצרות, האיסלאם, ההינדואיזם והבודהיזם.

בשנות ה30—40 עשו דעותיו של ט' רושם עצום על קהל־קוראים רחב; הן זכו לפופולאריזאציה ע"י תקציר של הכרכים א'—ו' (בידי ד. ס. סוֹמֶרוול), שהופיע ב1946. אולם היסטוריונים מקצועיים נטו מלכתחילה להסתייג משיטתו של ט', ואף כפרו בכך שיש לראות ב„עיון בהיסטוריה" מחקר מדעי: הם הראו, שהראָיות שהביא ט' לדבריו אינן מדוייקות, ושהעובדות ניתנות לפירושים אחרים, דחוקים פחות, על דרך הפשט ולא על דרך הדרש של ט', שתיאם אותן למסקנות מוּכָנות מראש. יתֵרה מזו: עצם הקביעה, ש„התרבות" היא תחומו של „מחקר היסטורי ניתן להכרה", וכן סיווג התרבויות, נראים שרירותיים. החיפוש אחרי גזירות־שוות בין „תרבויות" שונות, בשיטתו של ט', עשוי לחשוף מימצאים באורח מקרי בלבד, ולפיכך ימצא המחפש מה שביקש מלכתחילה. נוסף על כך טוענים המבקרים, שלאמיתו של דבר שימשה תרבות אחת ויחידה — היוונית־רומית — בסיס לניתוחו של ט', דבר המסתבר מחינוכו הקלא־סי, ואילו ההכללות לגבי התרבויות האחרות חסרות ביסוס של ממש. ולא רק חינוכו, אלא אף דעותיהם הקדומות של בני־מעמדו משתקפות בכתביו, וכן הלכי־המחשבה הרשמיים בבריטניה, שהשפיעו עליו בתוקף תפקידיו בממשלה ובמכון המלכותי ליחסים בין־לאומיים. הנימה החזונית־„נבואית" שבהרצאתו של ט' והמגמה המשתקפת בה „להביא גאולה לעולם" עוררו התנגדות, ואף לעג. אולם למרות העובדה שט' עצמו לא הצליח להשתחרר מנקודת־המבט המערב־אירופית והבורגנית, יש לזקוף לזכותו שהשתדל להחדיר בקֶרב ההיסטוריונים את ההכרה בדבר הצורך להרחיב את אָפקם ולסגל לעצמם זווית־ראִיה כלל־אנושית, לא מערבית־בלבד. לכך הגיע ט' מתוך ראיה של הנסיבות המשתנות, ראיה שהיתה תכופות בעלת משקל רב יותר מאיצטלת הלמדנות הכבדה־מתייהרת, שבה נטה להלביש את רעיונותיו הפשוטים ביסודם.

כמה מהמבקרים ראו בעצם הופעתו והשפעתו של ט' עדות למשבר בהיסטוריוגראפיה. העובדה שדעותיו מצאו מהלכים רבים בקרב ציבור המשׂכילים, מתבארת מן האכזבה מההיסטוריונים המקצועיים, ששקעו בחקר פרטים ופרטי־פרטים וויתרו על כל נסיון של ציור תמונה מקיפה של חוקיות ההתפתחות האנושית. להצלחתו של ט' תרמו גם החשש שקינֵן אחר מלחמת־העולם II בלב הבריות לגוֹרָלה של תרבות־המערב, תזוזתה של נקודת־הכובד המדינית מאי־רופה אל מדינות שמחוצה לה, וכן הרֶאקציה נגד הראציו־נאליזם של הדורות האחרונים, ואף הרומאנטיזאציה של יה"ב, שהיתה באָפנה לאחרונה. האופי החולף של כמה מן הגורמים הללו, וכן הביקורת המדעית שנמתחה על תורתו של ט', הביאו לידי ירידה מהירה של השפעתה. תקציר הכרכים ז'—י' של „העיון" (אף הוא בידי סוֹמֶרוול), שהופיע ב1957, שוב לא היה לו הד כאותו שעורר החלק הראשון (ר' לעיל).

הוויכוח עם ט' הצמיח ספרות ענֵפה. ט' הקדיש את הכרך האחרון של „העיון בהיסטוריה" לתשובה על דברי הביקורת שנכתבו עליו, ובה הוא מרכך ומסייג כמה מטע־נותיו המקוריות.

P. Geyl, *T.'s System of Civilizations* (Journ. Hist. Ideas, IX), 1948; id., *T.'s Answer*, 1961; P. Geyl – A. J. T., *Can We Know the Pattern of the Past?*, 1948; E. E. Y. Hales, *A. T.'s "Study of History"*, I-II (Hist. Today, V), 1955; O. Anderle, *Das universalhistorische System A. J. T.s*, 1955; H. R. Trevor-Roper, *A. T.'s Millennium* (Encounter, XIII, No. 6), 1957; R. Aron (éd.), *L'Histoire et ses interprétations*, 1961; E. T. Gargan (ed.), *The Intent of T.'s "History"*, 1961.

ג'. בר. — אה. א.

ט', היהדות והיהודים. בדיוניו ההיסטוריוסופיים של ט' תופסים היהדות, היהודים ומצבו של העם היהודי בהווה מקום בולט, ודיונים אלה יש בהם יסוד רגשי אנטי־יהדותי ואנטי־יהודי תקיף. את סוגיית היהדות והיהודים בשיטתו של ט' ניתן להעמיד על כמה נושאי־מִשנה עיקריים:

(א) **מקומה ההיסטורי של היהדות.** היהדות המקראית משולבת, לפי שיוכו של ט', ב„תרבות הסורית", שהגיעה לשיא יצירתה סמוך ל1100 לפסה"נ. תגליותיה העי־קריות של תרבות זו הן המונותֶאיזם, האלפבית והאוקיינוס האטלאנטי. היהדות הוסיפה להתקיים מעבר לתקופת השיא של תרבות זו, והיהודים נושאי היהדות מוסיפים אף הם להתקיים מעבר לזמן שבו היו שותפים פעילים ביצירת תרבות זו. לפיכך סבור ט', שהיהודים הם שרידים מאובנים של התרבות הסורית — בדומה לכת הפרסיים בהודו של ימינו. — (ב) **טיבה הדתי של היהדות.** ט' הודה בספריו ובמאמריו, שאינו מצוי אצל מקורות היהדות — פרט למקרא. כסימן־הכֵר של היהדות המקראית הוא מונה את המונותֶאיזם, המתגלם באמונה באל שבטי־לאומי קנא. הצי־רוף של אל אחד קנא ושבטיותה של הדת היהודית יוצר את הקנאות היהודית; היהדות היא אב־טיפוס של דת קנאית, ומבחינה זו היא מנוגדת לדתות הקולטות לתוכָן יסודות שונים ורב־גוֹניים, דוגמת דתות אסיה. — (ג) **השפעת היהדות על הנצרות.** יהדות זו השאירה את רישומיה בהתפתחותן של הדתות „היהדותיות" (לפי המינוח של ט'), וכל אימת שמתגלית בדתות אלו, וביחוד בנצרות, המגמה הפונדאמֶנטאליסטית של שיבה אל המקורות, מתגלית בהן גם המגמה הקנאית. בקביעת יחסה של הנצרות ליהדות כורך ט' את העֶמדה הנוצרית השגרתית של ראיית היהדות כמכינה את הנצרות עם שלילה כוללת של היהדות ועם הנטיה להעמיד את מקורותיה של הנצרות מחוץ ליהדות.

(ד) **היהודים בזמן הזה.** מכיוון שט' סבור, שהיהו־דים הם נושאי השקפה שעברה מן העולם, ושהיא עצמה שריד מאובן של תרבות שאבד עליה כלח, אין — לפי תפיסתו - יסוד היסטורי של ממש לתחייתו הלאומית והתרבותית של העם היהודי. כאן נעוץ השורש של התנגדותו של ט' לציונות, התנגדות שהלכה וגברה במרוצת הזמן בד בבד עם התנגדותו הכוללת ללאומיות. ט' שולל את הקמתה של מדינת ישראל, שהוקמה כתוצאה מן השואה ומתוך החיקוי שחיקו היהודים ביחסם אל הערבים את נוהג הנאצים כלפיהם, וכן משום שהעולם הנוצרי הטיל על העולם הערבי לפתור בעיה שהוא גרם לה. בכרך האחרון של חיבורו העיקרי (ר' לעיל, עמ' 409/11) ביקש ט' לְמַתֵּן במשהו אמירות אלו בתגובה על הביקורת שהושמעה מצדדים שונים. אולם

הוא נשאר עקיב בעמדתו העיקרית. חוגים אנטי־ציוניים (כגון המועצה האמריקנית למען היהדות) והתעמולה הער־בית השתמשו בטיעוניו של ט' נגד מדינת ישראל. דבריו בשאלות היהדות והיהודים עוררו ביקורת מצד לא־יהודים ומצד יהודים.

א. אבן, כפירתו של ט' (חזות, ב'), תשט"ז; נ. רוטנשטרייך, הזעם הלא־קדוש: על ט', היהדות והיהודים (שם, ג'), תשי"ז; E. Berkowits, *Judaism, Fossil or Ferment*, 1956; M. Samuel, *The Professor and the Fossil*, 1956; P. Geyl, *T. the Prophet* (Debates with Historians, 158–178), 1956; J. L. Talmon, *The Nature of Jewish History — its Universal Significance*, 1957; J. B. Agus, *T.'s Epistle to the Jews* (Commentary, XXXII), 1961; N. Rotenstreich, *The Recurring Pattern*, 15 f., 76 f., 1963.

נ. ר.

טוֹךְ, אֶרְנֶסְט — Ernst Toch — (1887, וינה — 1964, לוס אנג'לס), מלחין אוסטרי, יהודי. ט' למד תחילה רפואה ופילוסופיה, ולאחר־מכן מוסיקה בדרך הלימוד העצמי; אח"כ התמחה כפסנתרן. ב־1909 ו־1910 זכה לפרסים לקומפו־זיציה מטעם ממשלת אוסטריה. ב־1913 נתמנה למורה בביה"ס הגבוה למוסיקה במאנהַים. ב־1923 פירסם את חיבורו החשוב Melodielehre („תורת המלודיה"). ב־1933 היגר לאה"ב, וב־1935 נתמנה למורה לקומפוזיציה בבי"ס גבוה בניו־יורק, וב־1940 — לפרופסור באוניברסיטה של דרום־קאליפורניה.

סיגנונו של ט' בקומפוזיציה נוטה, בדרך־כלל, לאַטונאליות כפי שהיתה באָפנה בשנות ה־20 באירופה. כשרונו כפסנתרן בא לידי ביטוי באופי־השעשועים של יצירותיו לפסנתר. יצירותיו העיקריות: 4 סימפוניות, 2 קונצ'רטות לפסנתר (אחד מהם — „סימפוניה לפסנתר ולתזמורת"), קונצ'רטו לצ'לו, רביעיות מרובות לכלי־קשת ועוד יצירות של מוסיקה קאמרית, האופרה Die Prinzessin auf der Erbse („הנסיכה השוכבת על האפונה"), מוסיקה לזמרה, לראדיו ולסרטים.

טוּכוֹלְסְקִי, קוּרְט — Kurt Tucholsky — (1890, ברלין — 1935 [התאבד], הינדוס [Hindås], שוודיה), סופר ופובליציסט גרמני, יהודי. ט' היה בנו של סוחר; הוא למד מש־פטים בברלין, בז'נווה ובינה והוסמך למשפטים ב־1915. אח"כ שירת בצבא במלחמת־העולם I, ובעקבותיה היה לפאציפיסט ולשונא המשטר המדיני והחברתי האחראי לשואת המלחמה. כבר ב־1913 התחיל לכתוב בשביל כתב־העת התיאטרוני־ספרותי Die Schaubuhne, שהפך לאחר 1918 לשבועון הפוליטי־חברתי Weltbuhne, והיה אחד הבטאונים הבולטים של השמאל (לאו־דווקא הקומוניס־טי) בתקופת הרפובליקה הווימא־רית. ט' היה הסופר הפורה ביותר של כתב־עת זה; הוא תרם לו — בהשתמשו ב־5 כינויים ספרותיים — מאמרים, רשימות ושירים, רובם בעלי אופי פולמוסי חריף. ט' דגל בעקרונות של תרבות קוסמופוליטית־הומאניסטית וסוציאליסטית — שלום, שוויון כלכלי, חופש הפרט, ביחוד בחיים המיניים, משפט נאור, חינוך, ספרות ואמנות „מתקדמים". הוא התקיף בצורה נמרצת, תוך שימוש באמצעי הסאטירה והסארקאזם, את הלאומנות, את המיליטאריזם, את הכנסיות, את זכויות־היֶתר



קורט טוכולסקי

של קבוצות מסויימות, הן של האריסטוקראטיה הוותיקה, הן של אילי־הכסף ורבי־התעשיה החדשים, את הקשיחות הרֵאַקציונית של השופטים ואת מעשי־העוול — או כל מה שנראה לו כמעשה־עוול — של השלטונות. התקפותיו כוונו נגד הפאטריוטיזם המקובל ונגד דעות מוקדמות ואשליות חביבות שרווחו בחוגים רחבים של העם הגרמני. פולמוסו היה מכוון לא רק נגד מורשת העבָר הקיסרי, אלא גם נגד הרפובליקה הווימארית בשל אָפיָה המעמדי ושלטון הבורגנות בה, וביחוד בשל התמדת השפָעת המיליטאריזם הישָן בחיים המדיניים והציבוריים. את השתלבות הסוציאלדמוקראטים ברפובליקה זו ראה כבגידה בסוציאליזם; הוא אף התריע על סכנת הפלת הרפובליקה ע"י כוחות הרֶאקציה שאותם סבלה, ואף טיפחה, הרפובליקה בקרבה. זמן־מה היה ט' קרוב לקומוניסטים, אולם לא הצטרף למפלגתם; וכן נתפכח מן האידיאליזאציה של רוסיה הסובייטית, שלה נתפס תחילה. הוא היה שנוא ביותר על החוגים השמרנים והאנטישמים, שהציגו אותו כהתגלמות של „רוח השלילה ההרסנית של היהדות".

כוחו של ט' היה רב ביותר בשירה פוליטית־סאטירית שנונה. אולם בצד הפובליציסטיקה כתב גם ליריקה קלה, וכן רשימות בפרוזה, שלא עסקו בנושאים ציבוריים אלא בהווי ובחוויות של הפרט בחברה העירונית המודרנית. ליצירות אלו לכאורה אופי מבַדח, אולם בעיקרן הן חדורות אירוניה נוגה ורוח פסימית, המגיעה לפעמים עד כדי יאוש נוכח ריקנות החיים האלה וחוסר טעמם ואזלת־ידו של האדם למצוא את דרכו בהם. ט' כתב גם שתי נובֶלות קצרות, בעלות אופי ארוטי־אירוני: Rheinsberg, ein Bilderbuch fur Verliebte („ריינסבֶרג, ספר־ציורים למאוהבים"), 1912, ו־Schloss Gripsholm („טירת גריפסהולם"), 1931, וכן ספר־מסעות מעולה — Ein Pyrenaenbuch („ספר הרי הפירנֵאים"), 1927.

ט' נשלח כמה פעמים מטעם ה־Weltbühne לביקורים לחו"ל. לסוף העדיף לשֶבת ישיבת־קבע מחוץ לגרמניה, תחילה בצרפת ואח"כ בשוודיה, ורק ישיבת־ארעי בברלין. יחד עם זה היה זמן־מה עורך השבועון (יחד עם קרל פון אוסיֶצקי [ע"ע]). לאחר עליית היטלר לשלטון הוחרם ט', אזרחותו הגרמנית נשללה ממנו וכתביו נשרפו פומבית (יחד עם כתביהם של סופרים אחרים שהוחרמו ע"י הנאצים). ט', שישב בשוודיה, ראה בעליית הנאצים מפלה ניצחת של העניין שלמענו לחם, ויאושו — יחד עם יסורים שסבל ממחלה כרונית — הביאהו להתאבדות.

מנעוריו היה ט' מרוחק מן היהדות, וכסטודנט פרש גם מבחינה פורמאלית מן הקהילה היהודית (בלי להתנצר). היהודי הצטייר בתודעתו כטיפוס מיוחד של הבורגני הגרמני, אופורטוניסט וריק מבחינה רוחנית, ואותו תיאר בצורה שלילית בכמה מרשימותיו הסאטיריות.

שלושה קבצים של שיריו ורשימותיו של ט' הופיעו בחייו: Mit 5 PS („ב־5 כוחות־סוס" — לשון נופל על לשון: ר"ת של „5 פסֶודונימים"), 1927; Das Lächeln der Mona Lisa („חיוכה של מונה ליזה"), 1929; Lerne lachen ohne zu weinen („לְמד לצחוק בלי לבכות"), 1931. הוקעה קיצו־נית של כל היסודות השנואים עליו בחברה הגרמנית כלולה בספרו Deutschland, Deutschland über alles („גרמניה מעל לכל"), 1929. בשתי הגרמניות שלאחר מלחמת־העולם II

חזרו והודפסו כתביו, בתוספת השלָמות ומילואים מעזבונו, וזכו לתפוצה רבה.

H. Zohn, *The World is a Comedy: a T. Anthology*, 1957; K. Schumann, *Im Bannkreis v. Gesicht u. Wirken*, 1959; H. Prescher, *K. T.*, 1959; K.-P. Schulz, *K. T.*, 1959; F. J. Raddatz, *T.*, 1961.

י. ל.

טוֹכְּסִיקוֹלוֹגְיָה (מיוו׳ τοξικόν, רעל־חיצים), מדע־הרעלים: מקצוע ביולוגי־רפואי, העוסק בחקר מקורם והרכבם של חָמרי־רעל, בפעולתם על אורגאניזמים חיים או על איברים מבוּדָדים או על מערכות פיסיולוגיות שלֵמות, וכן בזיהוי הרעלים במקרים של הרעלות ובתרופות־נגד (אנטי־דוטים). במחקר הטוכסיקולוגי משתלבות הכימיה והביוכי־מיה, הפיסיולוגיה, הפארמאקולוגיה והרפואה הקלינית.

השימוש ברעלים — לצרכי מלחמה או צַיד, להרעלת מתנגדים אישיים או פוליטיים ולהריגת פושעים — ידוע מימי־קדם. עד סוף יה״ב הופקו רוב הרעלים ממקורות אנימאליים או צמחיים, ורק מעטים מאד בידי כימאים (אלְכי־מאים). עם התפתחות התעשיה הכימית החדישה הוכנסו לשימוש תרכובות סינתֶטיות מרובות, שנועדו מתחילה לפגוע בחי או בצומח: רעלי־מלחמה (גאזי־קרָב); קוטלי־חרקים (אינסֶקטיצידים [ע״ע]); קוטלי־מכרסמים (רודֶנטיצידים); מדבירי צמחי־בר (הֶרביצידים); מונעי צמיחת פטריות (פונ־גיצידים) או חידקים (באקטֶריצידים).

הט׳ של ימינו מתחלקת לענפים שונים, העוסקים בקבוצות של רעלים הנבדלים זה מזה מבחינת טיבם, הימָצאותם ושי־מושם. העיקריים ביניהם הם:

(1) ר ע ל י ־ מ ז ו ן, שהתהוו במזון מקולקל, כגון הפטו־מַאינים הנוצָרים בתהליך הרקבון של חֳמרים חלבוניים; או שנתלוו למזון מבחוץ בעקבות ניקוי בלתי־מספיק, כגון ארגוט (ע״ע), או שהוספו לשם שיפור המזון, כגון צבעי־מאכל, חֳמרי־שימור ואמולגאטורים.

(2) ח מ ר י ם ת ע ש י י ת י י ם — חמרים המיועדים לצרכי הדברה (כגון אינסֶקטיצידים) והנמצאים בשימוש בבית ובשדה, או חמרים שנוצרו לכל מטרה אחרת, אלא שנוסף על השפעתם המבוקשת מצויה בהם גם פעילות מרעילה; דוגמות לכך: כוהל מֶתילי, אנילין; חומצות ובסיסים חזקים; מתכות, כגון כספית ועופרת; איזוטופים ראדיואקטיוויים; רעלים הנוצָרים בעקבות פעולת מכונות, בעיקר תוצרי שריפה בלתי־שלמה (חד־תחמוצת הפחמן; פיח), וכן אבק הנפלט בתהליכי־ייצור שונים וגורם למחלות ספֶציפיות (סיליקוזה, אסבֶסטוזה). ענף זה כולל גם את הט׳ של התעשיה הפַר־מַצֶוטית, שבה העובדים נתונים להשפעה ממושכת של תרופות.

(3) ת ר ו פ ו ת עשויות לגרום להרעלות הן ע״י אפלי־קאציה לא־נכונה, הן ע״י שימוש למטרות בלתי־רפואיות (סמים נַרקוטיים), והן ע״י הפעלה מתוך כוונות פושעות או לשם התאבדות. תרופות רבות גורמות לתופעות־לווי בלתי־רצויות, המהוות נושא מרכזי למחקר הטוכסיקולוגי.

(4) ה ר ע ל ו ת מ כ ל ס י ב ה א ח ר ת — ע״י צמחים רעילים, פטריות מרעילות, ע״י עקיצת חרקים ועקרבים, ע״י הכשת נחשים וע״י נשיכת כלבים שוטים.

הט׳ ה נ י ס ו י י ת עוסקת בבירור הפעולה של רעלים וארסים. כל חומר חדש המופיע בתעשיה כתרכובת־ביניים או כתוצר סופי מחייב בדיקה טוכסיקולוגית. בירור מנגנון ההרעלה מסייע לא רק בחיפוש אחרי אמצעי־טיפול ספֶציפיים, אלא גם בהבנת תהליכים פיסיולוגיים. ההרעלה ע״י „גאזי־העצבים" (DFP — ע״ע זרחן, עמ׳ 990) וחֳמרים קרובים לו, כגון הפאראתיון, הבהירה את המכאניזם של ההעברה הכימית של גירויים עצביים. הט׳ הניסויית משתמשת בחיות־נסיון או במערכות ביוכימיות מבוּדָדות לחקר המנגנונים.

הט׳ ה ק ל י נ י ת מוקדשת לדיאגנוזה של הרעלות לפי תסמונת ספֶציפית ולשיטות־טיפול מיוחדות לכל טיפוס של הרעלה.

הט׳ ה מ ש פ ט י ת עוסקת באנאליזה של רעלים בגוף החי והמת ובקביעת מסיבות ההרעלה (שימוש לרעה בכוונה תחילה או תאונה).

פל. ב.

טוֹכַרִים, שבט של דוברי לשון הודו־איראנית (ר׳ להלן) במחצית הראשונה של האלף ה1 לסה״נ, מקבוצת השבטים ההודו־סקיתיים במרכז־אסיה, שחלק מהם התפשטו — לדברי היסטוריונים הלניסטיים־רומיים והיסטוריונים סיניים במאות הראשונות לסה״נ — ברחבי אסיה מערבה, וביניהם ההונים (ע״ע, עמ׳ 884), הכושאנים (ע״ע הדו, עמ׳ 522/3) והיואֶצ׳י (ע״ע). לפי מסורת אחת, הט״ הם אחד העמים מענף היואצ׳י; לפי מסורת שניה, זהים הם עם היואצ׳י. היו גם חוקרים שראו בט״ את התושבים הקדמונים של בַּקְטריה (ע״ע), שלא עזבוה מעולם; אולם תאוריה זו אינה מתקבלת על הדעת לאור העובדות ההיסטוריות הידועות עתה.

לדברי ההיסטוריונים הסיניים, היו הט״ נַוודים־למחצה, שעסקו בגידול בקר, במלאכה, במסחר וגם בחקלאות. את השפעתם התרבותית קיבלו גם מהודו וגם מממלכת־הסאסאנים הפרסית; רובם היו בודהיסטים ומיעוטם נוצרים־נֶסטוריאנים.

תולדות הט״ לפני כניסתם לבאקטריה מעורפלות מאד, וידיעותינו עליהן תלויות בזיהוּיָם עם אחד העמים הנזכרים לעיל. לאחר מאות בשנים של תיווך מסחרי ותרבותי בין סין ומערב־אסיה נדדו הט״ תחת לחץ תנודות עמים מזרחיים אחרים לעבר באקטריה וכבשוה מידי היוונים במאה ה1 לפסה״נ. במאה ה1 לסה״נ נע עם זה — או אחד העמים הקרובים לו — פעם נוספת והתפשט לעבר הודו הצפונית. מאז ידיעותינו עליו קלושות ביותר. במאה ה6 נכבשה באקטריה בידי התורכים, ומאז נעלמו כליל עקבות הט״ מעל בימת ההיסטוריה.

J. Charpentier, *Die ethnographische Stellung d. Tocharer* (ZDMG, LXXI), 1917; W. M. McGovern, *The Early Empires of Central Asia*, 1939; F. Altheim, *Weltgeschichte Asiens im griech. Zeitalter*, I-II, 1947/8.

ג. פר.

ה ל ש ו ן ה ט ו כ ר י ת, שם כולל שניתן לשני ניבים הודו־אירופיים, הידועים מכתבי־יד מן המאות ה5—10 לסה״נ, שנתגלו בנווה־המדבר טורפאן ובאתרים אחרים בתורכסתאן המזרחית; שייכותם לעמים (או לשבטים) הידועים בשם טוכארים (ר׳ לעיל) אינה ברורה. טכסטים אלה כתובים בכתב הבראהמי ההודי (ע״ע הדו, עמ׳ 486), בתוספת מספר אותיות. דבר זה, וכן העובדה שהטכסטים הם ברובם בעלי תוכן בודהיסטי, מלאים ביטויים הודיים ובחלקם מתורגמים מסאנסקרט, הקלו את פיענוחם ואת ניתוחה של הלשון. — הניב האחד („ט־ת א") שימש, לפי ההנחה, לשון ספרותית

באיזור המזרחי יותר, ואילו השני („ט־ת ב") היה, כנראה, לשון־מדינה באיזור המערבי. שייכותה של הט' למשפחה ההודו־אירופית מובטחת ע"י הקבלי המילון הבסיסי: pra'carə [ט־ת א], prócarə [ט־ת ב] „אח", השו' אנג' brother; knān „ידוע", השו' אנג' can, know; kənte [ט־ת א], knandh [ט־ת ב] „100", השו' לאט' centum; okət [ט־ת א], okt [ט־ת ב] „8", השו' לאט' octo; nom [ט־ת א] „שֵם", השו' לאט' nomen; yakwe [ט־ת א] „סוס", השו' לאט' equos, וכן ע"י הֶקבלים בסיומי הגופים בפועל: tu, wasə, yasə „אתה", „אנחנו", „אתם". בסופיות הבינוניים ובחלק מסיומי־היחסות. עם זאת שונה מערכת־היחסות הט־ת במיבנה שוני מכריע ממיבנה המערכת ההודו־אירופית הטיפוסית. מיוחדת לט־ת מכל הלשונות ההודו־אירופית הידועות היא העובדה, שאין העיצורים נבדלים בה אלא ע"י מקום חיתוכם (ההבדלים בין קולי ואטום, בין מנושף ובלתי־מנושף אינם קיימים בט־ת), ומאידך גיסא קיים הבדל מהותי בין עיצורים מחונככים ובלתי־מחונככים. עדיין לא הוברר, לאיזה מענפי ההודו־אירופית יש לשייך או לקרב את הט־ת שכמה קווים אָפייניים משותפים לה ולאיטַלית־קֶלטית (ע"ע איטליות, לשונות), אחרים — לה ולחיתית (ע"ע חתים), ושוב אחרים — לה וללשונות ההודו־אירניות (ע"ע) והסְלַויות (ע"ע).

E. Sieg – W. Siegling – W. Schulze, *Tocharische Grammatik*, 1931; E. Schwentner, *Tocharisch* (Gesch. d. indogerm. Sprachwissenschaft, V, 2), 1935; H. Pedersen, *Tocharisch v. Gesichtspunkt d. indoeuropäischen Sprachvergleichung*, 1941; W. Krause, *Westtocharische Grammatik*, I. *Das Verbum*, 1952.

ח. ר.

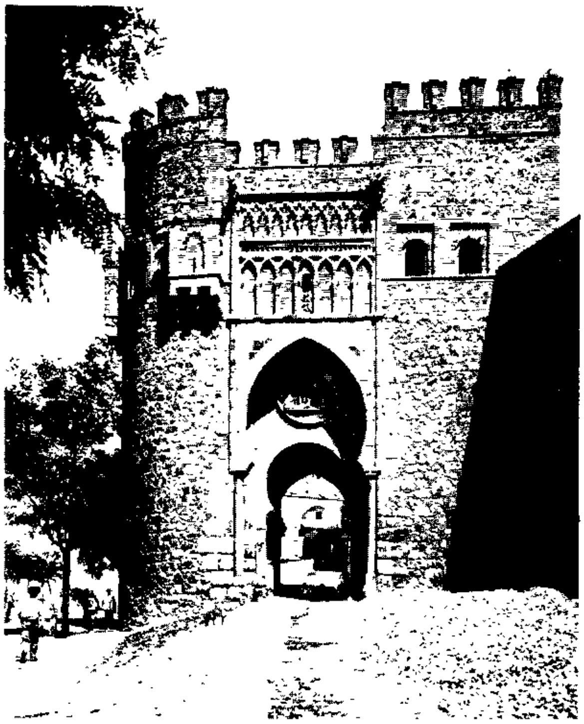
טוֹלֶדוֹ

טוֹלֶדוֹ (במקורות העבריים: טולידו, טוליטולה) — Toledo — עיר בספרד המרכזית; 40,000 תושבים (1959).

העיר הישנה של ט' יושבת על גבעה, המתרוממת מעל לגדה הימנית של הטאחו, והנהר מקיף אותה בפיתוליו מ3 עברים. בגלל יתרון הגנתי זה, וכן בגלל העובדה שהטאחו כאן צר מאד ונוח לגישור, קם במקום הזה אחד המרכזים העירוניים העתיקים ביותר בספרד. היום מצויות בט' כמה תעשיות קטנות, העוסקות בעיקר בעיבוד התוצרת החקלאית של סביבתה, בייצור מוצרי משי וצמר, כלי־חרסינה, רהיטים ועוד. ט' מפורסמת בייצור חֲרבות, תעשיה שהיתה קיימת בה כבר בתקופת שלטונה של רומא בספרד. — העיר מצטיינת באָפיָה העתיק — בחומותיה, סימטותיה ורחובותיה הצרים והאפלים, בבניינים מפוארים עתיקים רבים ובמיבנים ויצירות בעלי ערך אמנותי רב. היא מושכת תיירים רבים, והתיירות



טולדו: ברקע הקדמי — הגשר אלקאנטארה; ברקע האחורי — האלקאסאר



טולדו: שער בחומה מן המאה ה16 (פוארטה דֶל סול)

נעשתה בה למקור־פרנסה חשוב. מעתיקותיה: המצודה אַלקַסַר (מערב' אל־קַצְר; תמ': ע"ע הֶרֶרה אי טורדֶסילְיַס); שני גשרים על פני הטאחו, שנבנו בידי הערבים במאה ה13; הקאתדראלה מתחילת המאה ה13, שבה מצויות מיצירותיהם של כמה מהמפורסמים שבאמני־ספרד בעבר; ספריה בעלת אוסף רב־ערך של כ"י עתיקים; כנסיות מיה"ב ותחילת העת החדשה. מן האחרונות — שתים, שאינן אלא בתכ"נ של יהודי־ט' שנבנו במאות ה13 וה14, ואחת הנמצאת במיבנה של מסגד מהמאה ה10; שלשתן הפכו לכנסיות בידי הנוצרים. — העיר החדשה בנויה מצפון לעיר העתיקה ומופרדת ממנה ע"י חומה (מן המאה ה16), שבה כמה שערים המצטיינים בקישוטיהם היפים.

וע"ע גרקו, אל, עמ' 687: תמ'.

היסטוריה. יש סבורים, שהעיר כבר נוסדה בידי האיבֶרים לפני בואם של בני קרת־חדשת. לפי דעה אחרת, הוקמה כתחנת־מסחר של אלה האחרונים, ושמה עברי במקורו — „תולדות". הרומאים כבשוה ב193/2 לפסה"נ, ובימיהם היתה ידועה בשם Toletum. חשיבותה עלתה כשהפכה למרכז להפצת הנצרות בספרד במאות ה4—6 וכמקום לוועידות של הכנסיה, ולאחר שלֶאוביגילד מלך הוִיזיגותים (ע"ע, עמ' 69) קבע את ט' לבירתו. בוועידות הכנסיה בט' במאות ה6—7 נידונו ענייני חוקי הכנסיה, מצבה וסמכותה ויחסה לשלטון החילוני; החלטותיהן חרגו לעיתים מתחום עניינים ספרדיים, והיתה להן חשיבות לקביעת דרכה של הכנסיה הקאתולית בכללה. כמה מוועידות אלו טיפלו, בין השאר, בבעיית היחס ליהודים וגזרו גזירות קשות עליהם. — ב712 נכבשה ט' בידי הערבים והיתה כלולה בח'ליפות קורדובה; באותה תקופה היתה המרכז התרבותי והכלכלי החשוב ביותר בספרד המרכזית. לאחר התפוררות הח'ליפות היתה ט' ב1035 למדינה מוסלמית עצמאית, אך ב1085 נכבשה בידי אלפונסו

VI מלך לאון וקאסטיליה, שעשאה לבירתו, והיא היתה בירת קאסטיליה, ואח"כ בירת ספרד המאוחדת, עד 1561. באמצע המאה ה16 הגיעה ט' לשיא פריחתה, ואוכלוסייתה עלתה על 200,000 נפש. מסוף המאה ה16 ניצטמקה ונידלדלה מאד, אולם היא מוסיפה להיות הבירה הדתית (הכנסייתית) של ספרד. — בתחילת מלחמת-האזרחים (1936) ניזוקה ט' בקרבות, כשהרפובליקנים שלטו בעיר, ואילו אנשי פראנקו המורדים החזיקו מעמד באלקסר 70 יום, עד שהגיעה אליהם תגבורת שאיפשרה להם לכבוש את העיר כולה.

A. M. Gamero, *Historia de la ciudad de T.*, I-II, 1862; C. J. v. Hefele, *Conciliengeschichte*, II-III, 1875/7²; A. L. Mayer, *T.*, 1910; *T.* (The Catholic Encycl., XIV), 1913; E. Lambert, *Tolède*, 1925; M. González Simancas, *T.*, 1929.

מ. בר.

היהודים בט'. לפי מסורת אגדית, ט' היא הקדומה שביישובי היהודים בחצי-האי האיברי, וראשוניה היו מגולי יהודה ובנימין בימי חורבן בית ראשון. אולם אין כל ידיעות מוסמכות על ישוב יהודי בעיר לפני שהיתה לבירת הוויזיגוֹתים. מאז ועד חיסול היישוב היהודי בט' נמצאה במערב-העיר שכונה יהודית, כעין עיר לעצמה, בעלת מבצר וחומה, שנבנתה ב820. משקיבלו המושלים הוויזיגוֹתים את הדת הקאתולית, נעשתה ט' זירה לתחיקה אנטי-יהודית חמורה במסגרת ועידות-הכנסיה הרבות שנערכו בה, ויהודיה נאנסו לשמד. בוועידה ה17 (694) הואשמו יהודי ט' במזימה לשים קץ למלכות הנוצרית, בעזרת אחיהם שמעבר למיצר-הים.

בתקופת השלטון המוסלמי מילאו יהודי ט' תפקיד חשוב. לפי היסטוריונים ערבים, מסר להם שר הצבא הכובש טארק אבן זיאד את שמירת העיר, בשעה שצבאו המשיך צפונה. נוסף על השכונה שבמערב-העיר החזיקו היהודים אז גם בשכונה קטנה במרכז-העיר, ששם היו להם חנויות. במאות ה9 וה10 עדיין לא התבלטו יהודי ט' בסולם-החברה; אולם בקהילה נעשתה פעולה חינוכית ותרבותית ענפה. המאה ה11 היתה תקופת עליה כלכלית וחברתית ליהודי ט'; הם עסקו במלאכות שונות ובמסחר וצברו רכוש קרקעי רב בסביבות העיר. בתקופה ההיא העמידה הקהילה מקרבה תלמידי-חכמים ומשכילים חשובים, מהם: הבלשנים ומפרשי המקרא יצחק אבן ישוש ויהודה אבן בלעם.

אף לאחר כיבוש העיר ע"י אלפונסו VI ב1085 נשארה ט' מרכז-לימודים חשוב, וכל ימי מלכותו של מלך זה פעל בחצרו דון יוסף הנשיא בן פרוציאל (סידלוס), שהירבה לעשות למען אחיו; מאז הפכה הקהילה לאחת החשובות בספרד כולה. לאחר מותו של המלך ב1109 התקוממו תושבי ט' ופרעו ביהודים, ואלפונסו VII ציווה על שורה של חוקים להגבלת זכויותיהם של היהודים. אותם ימים ישבו בט' מטובי הדור: ר' יצחק אבן עזרא, ר' משה אבן עזרא, ר' יהודה הלוי, יוסף בן קמניאל הרופא; משפחות שושן, אלפכאר, הלוי, אבולעפיה, בני צדוק ובני פרוציאל ואחרות היו מעין אצולה יהודית, וכל ימי היישוב היהודי בט' יצאו מהן מנהיגי ציבור, חוכרי מיסים ומקורבים למלכות. בימי אלפונסו VIII, בשעת מלחמת הנוצרים בפולשים המֻוַחדים, נעשו פרעות ביהודי ט', על אף השתתפותם הפעילה של הללו בהגנת העיר.

הארגון וסדרי הנוהל של קהילת ט' ידועים לנו. בראש הקהל עמדו ז' טובים וזקנים ובית-דין; המשפחות המיוחסות חילקו ביניהן את התפקידים האדמיניסטראטיוויים. מן המאה ה13 ואילך נמצאו בהנהגת הקהילה 10 מוקדמין.

ב1215 בא ארכיהגמונה של ט' להסכם עם יהודי העיר בדבר סידור מיסיהם, תמורת התחייבותו להגן עליהם; מס שנתי מיוחד בסך של 30 דינרים, לזכר 30 הדינרים שקיבל בשעתו יהודה איש-קריות, היה מוטל על היהודים.

ב1280/1 אסר אלפונסו X את היהודים בביהכ"נ עד ששילמו לו מס מיוחד; גדולי הקהל ישבו חדשים ארוכים בבית-הסוהר, ושם אף ניסו להעבירם על דתם, וכמה מהם הוצאו להורג. המשורר טודרוס הלוי אבולעפיה, שהיה בין האסורים, יצא בקריאה אל הקהל לשוב מדרכיו הרעים בניהול עסקים ובמו"מ, ביחסיו לנשים נכריות ועוד, והקהל אף קיבל עליו את הדברים בחרם; היה זה מעשה-תשובה של קהל שלם, שביקש למצוא את הסיבה לתלאותיו. — בין אנשי-החצר היהודים של אותן השנים בולטת דמותו של דון אברהם אלבַּרג'לוני יליד ט', שחכר, בין השאר, את גביית מיסי היהודים וחובותיהם, את מכרות-המלח ועוד.

מגדולי ישראל בט' במאות ה13—14 היו: ר' מאיר בן טודרוס הלוי אבולעפיה, בעל-מחלוקתו הגדול של הרמב"ם בענייני אמונות ודעות; ר' אברהם בן נתן הירחי, בעל ס' „המנהיג"; ר' אשר בן יחיאל (הרא"ש), בן למשפחה אשכנזית, שהיה גדול רבני קאסטיליה; בניו ר' יהודה ור' יעקב (בעל „הטורים"); ר' יחיאל בן הקדוש ר' אביגדור; ר' מנחם בן אהרן בן זרח, בעל „צידה לדרך", ור' ישראל אלנקוה.

בתחילת המאה ה14 סבלו יהודי ט' נגישות בקשר לפעילותם כמלווי-כספים וחוכרי-המיסים, אם כי באדמיניסטראציה הכספית של העיר היה חלקם מועט. היו מהם שהתפרנסו מהשכרת בתים, ואף נמצאו יהודים שהחזיקו בעבדים מוסלמים.

ב„גזרת המצורעים" בצרפת הוצאה עלילה על יהודי ט', שהם התקשרו עם אחיהם בצרפת, בגראנדה ובמארוקו כדי להרעיל את מי-השתיה בארצות הנוצרים. — בימי אלפונסו XI פעלו כאנשי-חצר בט' דון יוסף הלוי בן אפרים ודון שמואל אבן וַקאר, רופא המלך, וקהילת ט' התפתחה הרבה. אולם תקופה זו לא ארכה; המגפה השחורה (ע"ע דבר, עמ' 872, 874) פגעה בצורה קשה בקהילת ט', והיא הועמדה על סף הרס וחורבן בימי המלחמה בין האחים פדרו ואנריקה II, שהתחרו על המלוכה. בימי מלכותו של פדרו שימש דון שמואל הלוי אבולעפיה כסוכן עליון וגזבר-המלך, אך ב1360/1 נאסר בפקודת המלך והוצא להורג. במקומו באו יהודים אחרים — בני משפחות הלוי ובנבנשתי מבורגוס — בתפקידי חוכרים ואנשי-חצר. ב1355 פרעו נוצרים ומוסלמים בשכונות היהודים, והמלך ציווה לנקוט בכל האמצעים נגד הפורעים. אנריקה הטיל על היהודים מס כבד בסך של מיליון זהובים (1366). בשעת המצור ששם פדרו על העיר ב1368 מתו בה 8,000 יהודים, וב1369 הוצא צו בדבר מכירת יהודי ט' ונכסיהם, כדי לקבל מהם שוב מיליון זהובים; הקהל נתרושש לחלוטין.

גזרות קנ"א (1391) הביאו הרס וחורבן על הקהילה. רבו הנהרגים על קידוש-השם, כמעט כל בתהכ"נ ובתהמ"ד חרבו, ובתי היהודים נמכרו במכירה פומבית. רבו גם המומרים, וט' היהודית מלאה אנוסים. קהילת ט' לא נתאוששה עוד במשך כל המאה ה15. ב1411 נכנס ויסנטה פרר (ע"ע) לשכונה היהודית בליווי משמר מזויין והפך את ביהכ"נ של

אבן־שושן לכנסיה. ט' היהודית היתה מעתה עיירה קטנה, אך עוד נמצאו בה יהודים שעסקו בחכירה בעיר ומחוצה לה, משרידי המשפחות הגדולות. הפרעות באנוסים (1449) השאירו את רישומן גם בקהילה הקטנה. ב1480 נקבע בט' הקו האנטי־יהודי שנקטו המלכים הקאתוליים; בעיקר גברו בה פעולות האינקוויזיציה. על התמעטותה ודלותה של הקהילה ערב הגירוש מעיד הסכום הזעום של ההטל המיוחד לצרכי המלחמה בגראנַדה שהוטל עליה ב1485. בז' באב רנ"ב/1492 יצאו מגורשי ט' האחרונים מעירם. באותו הזמן היו בידי היהודים 40 בתים בשכונתם העתיקה; ב1494 הכריז נציג המלך שרכוש הקהילה יימסר לכתר.

אירגון הקהילה בט' ותקנון הקהילה שימשו דוגמה להת־ארגנותם של מגורשי ספרד באפריקה הצפונית וברחבי האימפריה התורכית. — על אנוסי ט' — ע"ע אנוסים, עמ' 355/6.

ט' היא אחת הערים המועטות בספרד, שבה נשארו שרידי מיבנים יהודיים. המקורות מסוף המאה ה15 מזכירים 10 בתי־כנסת ו5 בתי־מדרשות בט'; שניים מהם: ביהכ"נ שייסד דון יוסף אבן־שושן, כנראה ב1203, וזה שבנה דון שמואל הלוי ב1357, עומדים על כנם (תמ': ע"ע אבולעפיה, עמ' 105/6); הם נבנו בסיגנון ארכיטקטוני מאורי מְוחידי מובהק ומצטיינים ביפי קשתותיהם ומיבניהם; לאחר שהפכו לכנסיות, שונו המיבנים והותאמו לצרכי הפולחן הקאתולי. לאחרונה הוחל מטעם ממשלת ספרד בשיקומו ושיחזורו של ביהכ"נ של שמואל הלוי, שנועד לשמש מוזיאון לתרבות יהודי ספרד. כמו־כן עומד על תילו ביתו הפרטי של שמואל הלוי (תמ': ע"ע אבולעפיה, עמ' 103), שבו ישב לימים אֶל גרֶקוֹ (ע"ע). ט' עשירה בשרידי מצבות, שבהעתקת תְכנם הוחל כבר בסוף המאה ה16; במאה ה19 הגיעה ההעתקה לידי שד"ל שפירסם אותה („אבני זכרון"), ולאחרונה נת־פרסמה במהדורה מדעית חדישה.

ס. י. בער [ביקורת על ספרו של A. González Palencia: Los Mozárabes de T.] (תרביץ ה'), תרצ"ד; הנ"ל, תולדות היהודים בספרד הנוצרית (מפתח: ט'), תשי"ט²; א. ז. אשכולי, הליפת המכתבים בין יהודי ספרד ופרובנציאה לבין יהודי קושטא (ציון, י'), תש"ה; ש. ד. גויטיין, ר' יהודה הלוי בספרד לאור כתבי הגניזה (תרביץ, כ"ד), תשט"ו; הנ"ל, אוטוגראפים מידו של ר' יהודה הלוי (שם, כ"ה), תשט"ז; ח. בינארט, מעשי בית דין האינקוויזיציה בסיאודד־ריאל וערכם כמקור היסטורי (ציון, כ'), תשט"ו; הנ"ל, הנידונים בבית־דין האינקוויזיציה שבט' (תרביץ, כ"ו), תשי"ז; א. אשתור, קורות היהודים בספרד המוסלמית, א', 211 ואילך, תש"ך; J. Amador de los Ríos, *Hist. soc., política y religiosa de los judíos de España y Portugal*, I-III, 1875/6; id., *T., en los siglos XII y XIII según los documentos mozarábigos* (RABM, X), 1904; A. González Palencia, *Los Mozárabes de T. en los siglos XII y XIII*, 1–4, 1926/30; M. González-Simancas, *Las Sinagogas de T.*, 1929; A. A. Neuman, *The Jews in Spain*, 1–2 (Reg., s. v.), 1942; L. Torres Balbás, *Cáceres y su cerca almohade* (Al-Andalus, XIII), 1948; F. Cantera Burgos, *Sinagogas españolas*, 33–149, 1955; F. Cantera – J. M. Millás, *Las inscripciones hebraicas de España*, 36–167, 332–341, 367–368, 1956; J. [-H.] Beinart, *Cuando llegaron los judíos a España?* (Estudios, 3), 1962.

ח. ב.

טוֹלֶדוֹ (Toledo), עיר באה"ב, במדינת אוהַיו, על חוף ימת אירי; 318,000 תושבים (1960). העיר משמשת נמל מרכזי במערכת הימות הגדולות וצומת־מס"ב חשוב. דרך נמלה מוצאים פחם, נפט, תוצרת חקלאית, מוצרי־תעשיה, בצרי־ברזל. בט' מרוכזת תעשיה של בניית אניות, זיקוק־נפט וייצור מכוניות, חלקי־מכוניות ומכשירים חשמ־ליים, ועוד. בעיר אוניברסיטה ומוזיאון לאמנות. — ישוב קבוע נוסד במקום ב1832, והוא היה לעיר ב1837.

בט' יושבים 7,000 יהודים (1964). ראשוניהם הת־יישבו בעיר כבר לפני 1837; קהילה נתארגנה ב1866; ביהכ"נ הראשון נבנה ב1876; בית־ספר עברי נפתח ב1892, והיום לומדים בו 320 תלמידים. דו־שבועון יהודי באנגלית מופיע בט' מ1844 ואילך. היום קיימים בט' שני בתי־כנסת אורתודוכסיים, שמרני אחד ורפורמי אחד ומרכז קהילתי לפעולות שונות.

טוֹלֶדָנוֹ (טוֹלֵידָאנוֹ), משפחה יהודית עתיקה שמוצאה מטולֶדוֹ (ע"ע) בספרד, ולאחר הגירוש עברה למארוקו; העמידה במשך הדורות רבנים, דיינים, פייטנים, שד"רים ועסקני־ציבור במארוקו, בתורכיה ובא"י. מבניה: (א) יצחק— רב ותוכן במדריד במאה ה13. — (ב) אליעזר — מנכבדי ליסבון במאה ה15 וממגורשי פורטוגאל; עזר להתפתחות הדפוס בפורטוגאל ואח"כ בסלוניקי.— (ג) דניאל ב"ר יוסף— „ראש חכמי קשטיליה" ממגורשי ספרד וראש ישיבה בפאס; בניו ישבו במאה ה16 במכְנאס ופעלו למען יהודי מארוקו. — (ד) חיים ב"ר דניאל ממכְּנאס (המאה ה17) — היה מנאמני מלך מארוקו בעניני האוצר ויצא בשליחות מדינית אל מלך אנגליה. — (ה) דניאל — רב במכְנאס במאה ה17 ומיועצי המלך; לוחם בתנועת ש"צ, וידידו של ר' יעקב ששפורטש.— (ו) יוסף ב"ר דניאל ממכנאס — סמוך ל1680 היה משנהו ויועצו של מולאי אסמאעיל מלך מארוקו וקונסול קהיליית הולאנד במארוקו. — (ז) חיים ב"ר יהודה — (נפטר ב1783), יליד מכנאס, ראב"ד בסאלֵי, הניח חיבורים בכ"י. — (ח) חביב ב"ר אליעזר — (נו' 1800, מכנאס) — סובב בערי תוניסיה ואיטליה; בעל פי' להגדה של פסח „דרך אמונה" (בתוך האוסף „פה ישרים", ליוורנו תקצ"ד); „תרומת הקֹדש" — סניגוריה על הקבלה (ליוורנו תר"ב); „תפילת החודש" (ליוורנו תר"ג), ועוד. — (ט) שלמה ב"ר יעקב — שד"ר טבריה ב1877. — (י) רפאל משה — שד"ר ב1884 לערי בבל והודו. — מתחילת המאה ה19 ואילך שימשו רבני משפחת ט' בדיינות בטנג'ר (ע"ע). — (יא) יעקב משה (1880, טבריה — 1960, ירושלים), רב ושר במדינת ישראל. חניך ישיבה בטבריה כתלמידו של אביו ר' יהודה, שעלה ממארוקו ב1862. פעל בעיר־מולדתו כעסקן ציבורי למען הקהילה הספרדית ומוסדותיה, היה חבר ועד־העיר של טבריה וראש מפלגת „המזרחי" שם, והחליף מכתבים עם תאודור הרצל ונחום סוקולוב. עסק בגאולת קרקעות; שנים אחדות התגורר — כאחד היהודים המעטים — בפקיעין. בראשית מלחמת־העולם I גורש — כנתין צרפתי — מא"י ע"י השלטונות התורכים. ב1920 חזר לטבריה. אח"כ שימש ברבנות בטנג'ר (1926—1928) ובקאהיר ובאלכסנדריה (עד 1941). ב1942 נבחר לרב ראשי ספרדי בתל־אביב. במדינת ישראל היה ממתנגדיה של המפלגה הדתית־לאומית, וכשזו הסתלקה מן הקואליציה הממשלתית ב1958 נתמנה לשר־הדתות וכיהן במשרה זו עד מותו. ט' היה חובב ואוסף כתבי־יד עתיקים, ופירסם מאמרים בכתבי־עת עבריים. מחי־בוריו: „אפריון" — ביבליוגרפיה של מפרשי רש"י, ירושלים תרס"ה; „נר המערב" — תולדות היהודים במארוקו, א', ירושלים תרע"א; „ים הגדול", קהיר תרצ"א; „בת עמי" —

בענייני עגונות, תל־אביב תש"ז; קובץ „שריד ופליט", תל־אביב תש"ה, ועוד. ממאמריו: היהודים בטאנג'ר (HUCA, VIII–IX), 1931/2. הניח מחקרים בכ"י.

מ. ד. גאון, יהודי המזרח בא"י, ב', 267–272, תרצ"ח; א. יערי, שלוחי א"י (ר' מפתח), תש"א.

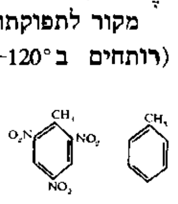
א. ב. י.

טוּלָה (Тула), עיר במרכז הרפובליקה הרוסית בבריה"מ; 351,000 תושבים (1963). ט' היא מרכז תעשיה כבדה וצוֹמת־תחבורה חשוב. כבר לפָנים היתה מפורסמת בתעשיית המיחמים (הסאמוֹוארים) והרובים שבה; היום מייצרים בה ציוד תעשייתי, מכונות חקלאיות, נשק, כלי־שולחן ומוצרי ברזל ונחושת שונים. כמו־כן מצויים בה מפעלים לעיבּוד עורות ולייצור מוצרי־עור, טחנות־קמח, בתי־חרושת לסוּכּר ולמזונות שונים. בט' מוזיאוֹנים לאמנות ולחקלאות וביה"ס גבוה להנדסה אזרחית. במרכזה של העיר מבצר מוקף חומה ומגדלים, שנבנה לראשונה ב־1521 ושוקם ב־1950. — ט' נוסדה במאה ה־14 כמצודת־סְפָר להגנה מפני התקפות הטאטארים. ב־1595 הקים בה הצאר בּוֹריס גוֹדוּנוֹב את בית־החרושת הראשון ברוסיה לייצור תותחים. פיוֹטר הגדול הקים בה בראשית המאה ה־18 מפעלי־ברזל ובית־חרושת לנשק. התפתחותה העיקרית של העיר כמרכז תעשיה, מסילות־ברזל ודרכים החלה מאמצע המאה ה־19. באוקטובר 1941 הגיעו צבאות גרמניה עד לשעריה, ובסביבתה נערכו קרבות עזים; העיר לא נפלה בידי הגרמנים, אך נפגעה קשה, וחלק גדול מבתיה נהרס. היא שוקמה אחרי המלחמה, ותעשייתה הת־רחבה.

י ה ו ד י ם. המתיישבים היהודים הראשונים בפלך ט' היו יוצאי צבא נִיקוֹלאי I; לאחר־מכן החלה התיישבותם של בעלי־המלאכה. ב־1858 נמנו בכל הפלך 700 יהודים. ב־1874 הוקם בית־הכנסת הראשון בעיר ט'. ב־1881 נמנו בפלך ט' 1,023 יהודים, בהם 120 משפחות חיילים לשעבר ו־90 משפחות בעלי־מלאכה. ב־1897 נפקדו בפלך ט' 2,875 יהודים, מהם בט' עצמה 2,334. בשנות מלחמת־העולם I באו לט' כמה מאות פליטים יהודים; רובם חזרו למקומות־מוצאם לאחר המלחמה. ב־1926 נמנו בט' 3,131 יהודים (2% מכלל התושבים).

טוֹלוּאוֹל (או טוֹלוּאֶן), פחמימן ארומַתי, $C_6H_5.CH_3$ (I); נמצא לראשונה באפרסמון־טולו (שרף של העץ Myroxylon toluifera), ומכאן שמו. — הוא נוזל חסר־צבע, שריחו אָפייני לו; רותח ב־110.5° וניתך ב־98°־ בערך; צפיפותו 0.86; שובר־אור חזק. אינו נמס במים, אבל נישא יפה ועובר בזיקוק אדי־מים; נמס ברוב הממסים האורגא־ניים. מבחינת ארסיותו ופעולתו הנארקוטית הוא דומה לבֶּנזול (ע"ע).

מקור לתפוקתו הטכנית היה לפנים קטע השמנים הקלים (רותחים ב־120°—100) של עיטרן־הפחם, ושיעורו כאן 12—20%; אולם הוא נמצא בשיעורים מועטים גם בנפט (פחות מ־0.5%). הבי־קוש הגדול בימי מלחמת־העולם I לט' לשם ייצור טריניטרו־ט' (ר' להלן) עשה גם את הנפט מקור־הפקה לט', ותהליך זה שוּכלל לאחר־מכן בהרבה ע"י אֲרוֹמאטיזאציה קאטאליטית. בסוף שנות ה־50 הגיעה התפוקה השנתית של ט' באה"ב ל־200 מיליון גלון, כ־⅔ מכמות זו מנפט וכ־⅓ משמני־עיטרן.

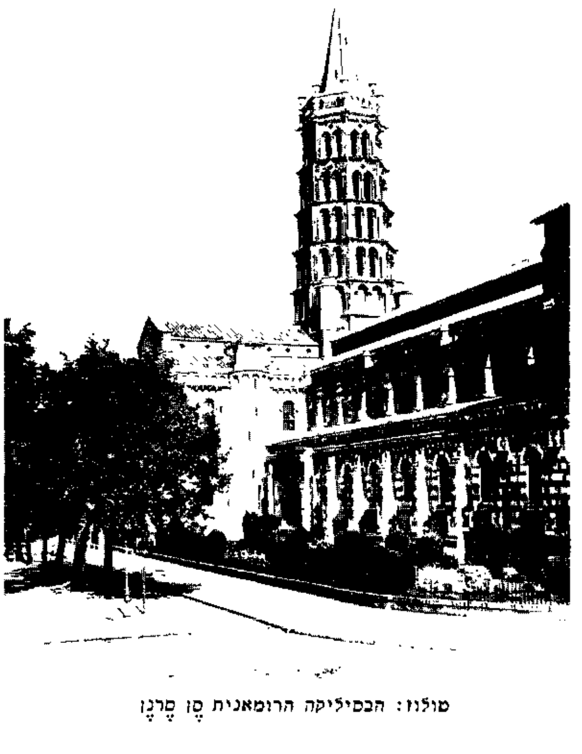


II I

מרובים שימושי ט' בתעשיה הכימית ובמחקר, הן כממס אורגאני והן כחומר־גלם לשם ייצור סינתטי של תרכובות אורגאניות לצרכים שונים. מחמצנים עזים הופכים אותו לחמצה בֶּנזוֹאית (ע"ע) או לבֶּנזאלדֶהיד (ע"ע), הכל לפי מסיבות החימצון. הגרעין הארומַתי שבט' נוח לתהליכי ניטראציה, סולפוֹנאציה וכלוֹרינאציה. בניטראציה נמרצת מתקבל ט ר י נ י ט ר ו ־ ט', $C_6H_2(NO_2)_3(CH_3)$ (II), המש־מש חומר נפץ (ע"ע) מרסק אדיר, לבדו או בעירוב עם חמרי־נפץ אחרים. מלבד שימושם העצמי, חוזרים ניטרו־ט" ומשמשים חמרי־גלם לייצור תרכובות אחרות (כגון טוֹלוּאי־דינים $[H_2N.C_6H_4.CH_3]$), שהן — וההומצות הסולפוֹניות של הט' — חמרי־גלם חשובים בתעשיית צבענים סינתטיים, תכשירים רפואיים ועוד.

טוּלוּז (Toulouse), עיר בצרפת הדרומית; 330,000 תושבים (1962). ט' יושבת על הגארון ושוכנת בפתח המעבָר החשוב ביותר בדרום־צרפת — האוכף המפריד בין המאסיוו המרכזי ובין הפירֶנאים; כאן נפגשות שבע מסילות־ברזל ודרכים רבות, ודרך העיר עוברת תעלת־הדרום המחברת את הנהרות אוד וגארון — את חופי האוקיינוס האטלאנטי עם חופי הים התיכון. ט' משמשת מרכז לשיווק ועיבוד של התוצרת החקלאית של סביבתה הפוריה, וכן קיימת בה תעשיה קלה מגוונת. התפתחותה התעשייתית הסתייעה במציאות שדות גאז טבעי בקירבתה וכוח־חשמל זול המופק ממפעלי־מים בפירנאים. ט' היא מרכז דתי ותרבותי חשוב לדרום־צרפת, ובה אוניברסיטה, בי"ס גבוה לחקלאות ולאוּמנות, מוזיאוֹנים לציור, לפיסול ולמדעי־הטבע.

גרעינה של העיר הוא עדיין העיר מן המאות ה־16—17, המוקפת פרברים חדישים. בעיר הישנה נשתמרו בניינים עתיקים, ביניהם כנסיה שבמרכזה בסיליקה רוֹמאנית מהמאה



טולוז: הבסיליקה הרומאנית סֶן סֶרנֶן

ה11 (הבסיליקה הרומאנית הגדולה ביותר הקיימת עד היום), ומסביבה תוספות מאוחרות יותר בסיגנון גותי. עד היום נערכות בט׳ בכל שנה בחודש מאי תחרויות ספרותיות (Jeux floraux — „משחקי פרחים"), שנקבעו ב1323/4.

היסטוריה. ט׳ (Tolosa) נוסדה, כנראה, במאה ה4 או ה3 לפסה"נ, ובתקופה הקדם־רומית היתה בירת עם גאלי — הווֹלְקים הטֶקטוסאגים. כשאירגנו הרומאים את גאליה הדרו־מית לפרוֹבינציה (121), היתה ט׳ תחילה „בעלת־ברית", ואחר שיחרורה מהפולשים הקימברים סופחה לַפרובינציה (106). יוליוס קיסר נעזר בט׳ במלחמותיו בגאליה, ובימיו ובימי אוגוסטוס קיבלה העיר זכויות לאטיניות. במאה ה3 הוקמה בה ארכיהגמונות נוצרית. במאה ה4 התפתחה ט׳ מאד, וב419—508 היתה בירת הוויזיגותים (מלכות טולוסה), עד שכבָשה קלוביס מלך הפראנקים. קארולוס הגדול עשאה לבירת מלכות אקוויטאניה בידי לודוביקוס בנו, ועם ביטול מלכות זו (843) הפכה ט׳ לרוזנות, שהיתה מאות בשנים שררה אדירה ועצמאית־למעשה בדרום־צרפת; בשיא גדולתה (במאה ה12) שלטה כמעט על כל לַנגֶדוק. שלטונם של רוזני־ט׳ היה נאור והצטיין בסובלנות, אף כלפי היהודים, וחצרם היתה מרכז לטרובאדורים. רֶמון (Raymond) IV רוזן־ט׳ היה ממנהיגי מסע־הצלב הראשון, והוצע לו כתר מלכות־ירושלים, אך הוא סירב לקבלו והיה לרוזן־טריפולי. בנו, אלפונס־ז׳ורדן, שנולד בא"י והשתתף במסע־הצלב השני, העניק לט׳ מגילות־זכויות (ב1141 וב1147), ומ1152 היתה לט׳ מועצה עירונית. רוזני־ט׳ הסתבכו במלחמות עם הֶנרי II וריצ׳ארד לב־הארי מלכי־אנגליה, ששלטו באקוויטאניה, וכן עם לואי VII מלך צרפת, ונאלצו להכיר במרותו הפֶאודאלית של זה האחרון. תמיכתו של רֶמון VI באלביגֶנזים (ע"ע) עוררה נגדו מסע־צלב מטעם האפיפיור אינוצֶנטיוס III. ט׳ נכבשה בידי סימון דה מונפור, מנהיג הצלבנים (1215), אך ב1217 חזר רֶמון VI וכבש אותה, וסימון מת בצוּרוֹ עליה. רֶמון VII המשיך במלחמה, אך ב1229 עשה שלום, שבו העביר למעשה את נחלתו לשלטון המרכזי של צרפת, והתיר את פעולת האינקוויזיציה ברוזנותו. ב1271 סופחה הרוזנות סופית לכתר צרפת. העיר הוסיפה להתפתח, במידה מסויימת בזכות האוניברסיטה שנוסדה בה ב1229, ובזכות הפארלאמנט שלה, שנוסד במאה ה14, ושתפקידו בדרום דמה לזה שמילא הפארלאמנט של פאריס בצפון. השלטון העצמי של ט׳ הוסיף להתקיים עד 1790, אף שמלכי־צרפת הצרו את צעדיו. במאות ה16—17 היו הוגנוטים מרובים בעיר. — בשנים האחרונות קלטה ט׳ פליטים רבים מאלג׳יריה.

H. Ramet, *Histoire de T.*, 1935; J. Coppolani, *T., étude de géographie urbaine*, 1954; id., *T. au XX^e siècle*, 1963; D. Fancher, *T.*, 1961; R. Cabanne, *T.*, 1963.

יהודים ישבו בט׳ כבר במאה ה8, ובדרך־כלל נהנו מיחס טוב מצד שלטונות הרוזנות. נהוג היה בט׳, שב„יום השישי הקדוש" יובא פרנס־הקהילה לכנסיה וייסָטר על לחיו, אך במאה ה12 הומר מנהג זה במס מיוחד. מתחילת המאה ה14, בשלטון מלכי־צרפת, הוחמר מצב היהודים, והם הָאֳשְׁמוּ באחריות לדליקות ולמגפות שפרצו בעיר לעתים קרובות. ב1306 גורשו היהודים מן העיר, ו„הרועים" (ע"ע) ערכו בנשארים טבח (1320). היהודים הראשונים שחזרו אליה היו אנוסים שהסתננו לשם מספרד; אחרי המהפכה הגיעו שמה גם



אנרי דה טולוז־לוטרק

יהודים אשכנזים מן הצפון. ב1963 נמנו בעיר 4,500 יהודים מאורגנים בקהילה — חלקם פליטים מאלג׳יריה.

J. B. A. d'Aldéguier, *Histoire de la ville de T.*, I–IV, 1834/5; G. Saige, *Les Juifs du Languedoc antérieurement au XIVème siècle*, 1881; H. Ramet, *Histoire de T.*, 1935; J. Coppolani, *T.*, 1954.

י. קר. — מ. ק.

טולוז־לוֹטְרֶק, אַנְרִי דֶה — Henri de Toulouse-Lautrec — (1864, אַלבִּי — 1901, טירת מאלרוֹמֶה), צייר, רשָם וליתוגראף צרפתי. ט"ל היה בן למשפחה מן האצולה הגבוהה הוותיקה בדרום־צרפת וגדל ונתחנך בטירת הוריו. בילדותו נפגע קשות בגופו, ובשל מומו היה עד סוף־ימיו דומה במראהו לננס. מנעוריו פיתח את כשרונו המעולה לרישום, וב1882 הלך לפאריס, כדי להשתלם שם בבתי־המלאכה של אֳמנים דגולים. לעיצוב סיגנונו האי־שי תרמו התרשמותו מן ההדפסים הצבעוניים היאפאניים, השפעתו של דְגָה (ע"ע) וטבעו שלו האֶכְּסְצֶנטרי. הוא השתקע ברובע מוֹנְמארטְר ובילה הרבה מעיתותיו בבתי־קפה ובמועדוני־לילה, ששם נעשו זמרים וזמרות, רקדנים ורק־דניות וטיפוסי אנשים שבשולי החברה למוֹדֶלים המקובלים עליו ביותר. לעיתים היה משתקע שבועות רצופים בבתי־בושת של פאריס, שבהם עשה מיתווֹת של מראות־עירום של הנשים השוכבות במיטה, מתלבשות או מחכות ללקו־חותיהן. בצידם של כל אלה צייר אף דיוקנות של בני מעמדו

שלו — מזה, ותמונות של נשי־פועלים העוסקות בכביסה ובגיהוץ — מזה, כשם שעשה דגה בשעתו. ט"ל שאב את עיקר השראתו מחיי הבירה הצרפתית, ולא צייר שום תמונות־נוף.

לראשונה הציג ט"ל את עבודותיו ב1886. עיקר פירסומו בא לו בשל הפלאקאטים שצייר בשביל הקאבארט מולֶן רוז'. ב1892 הכין לראשונה הדפסים צבעוניים; בטכניקה הגראפית הזאת חולל מהפכה ע"י פישוט כל המיתארים, פֶּרספֶּקטיווה נועזת והצבת מישטחי־צבעים גדולים אלו מול אלו. ב1893 צייר סידרת ציורי נשים בשביל ליתוגראפיות ("Elles"), ב1898/9 הכין אילוסטראציות לספריהם של מחברים שונים. אולם באותו זמן התחיל מצב בריאותו מתמוטט בשל אורח־חייו. ב1899 נתקף לראשונה בטירוף הרֶטט הכּהלי ובילה 3 חדשים בבי"ח, שבו צייר מחזות של קירקס ע"פ הזכרון. שנתיים לאחר־מכן מת בטירת המשפחה בדרום־צרפת.

ט"ל נמנה עם גדולי האמנים של סוף המאה ה19. גישתו לתופעות ההווי החברתי היתה פֶּסימית, אך לא סֶנטימֶנטאלית, וניכרת בה נימה סאטירית מובהקת. בכל מקום היה מחפש אחרי התנועה האָפיינית, אחרי ההבעה המגַלה את טיבו של הנושא במלואו, אחר בזק־האור שהיה בו כדי לשַנות את מראה־הדברים המקובל. ידו היתה מהירה וחדה כמבטו. בנעוריו היה קרוב לאימפרֶסיוניסטים, והיה מעַצב את דיוקנותיו במעוגל, תוך משיכות־מכחול קצרות, בארגמן ובירוק עמום; לאחדות מדמויותיו, כגון לזו של אמו, שיווה אופי אציל. לאחר־מכן נעשו המיתארים ליסוד העיקרי בעבודותיו; בהם נתן ביטוי לא רק להבעה ולתנועה, אלא אף לעיטור ולעיוות־הצורה. דמויותיו שוב לא היו רֶאַליסטיות, אלא מעין־עַרַבֶּסקיות, ולעתים קרובות מתקרבות לעיטור מופשט. גישה זו קובעת את מקומו בין ציירי „האמנות החדשה", אך מעולם לא פגעה באָפיו ההומאניסטי.

עם ציוריו הידועים ביותר נמנים: דיוקנו של ון גוך; הרקדנית זַ'ן אַוְריל (תמ': ע"ע גרפיקה, עמ' 665); הרקדנית לַה גוּלי במועדון־לילה; דיוקנה של איוֶט גילבֶּר (ע"ע: תמ'); „בסאלון" (ז"א בבית־המרזח).

L. Delteil, *Le peintre-graveur illustré*, X–XI, 1920; M. Joyant, *H. de T.–L.*, I–II, 1926; id., *H. de T.–L., dessins, estampes, affiches*, 1927; G. Mack, *T.–L.*, 1938; J. Lassaigne, *T.–L.*, 1939; G. Jedlička, *H. de T.–L.*, 1943[2]; M. Tapié de Célevran, *Notre oncle L.*, 1953; S. Hunter, *H. de T.–L.*, 1953; F. Jourdain, *T.-L.*, 1954; D. Cooper, *H. de T.–L.*, 1955; L. and E. Hanson, *The Tragic Life of T.–L.*, 1956; H. Perruchot, *La vie de T.–L.*, 1958; J. Bouret, *T.–L.*, 1963; M. comtesse Attems, *H. de T.-L.*, 1964.

ע. י.־ה.

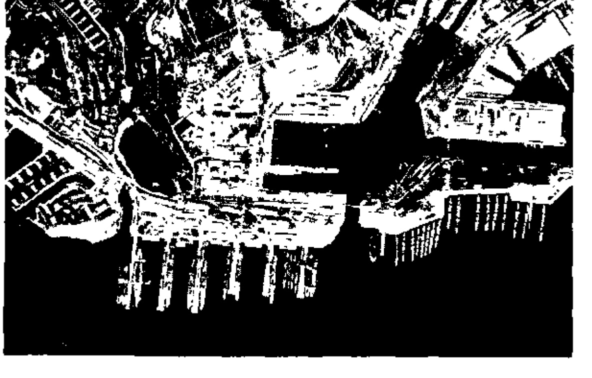
טולון (Toulon), עיר־נמל צרפתית, נמלה הצבאי הראשי של המדינה על חוף הים התיכון; 173,000 תושבים (1962; עם פרבריה — 221,000). לט' נמל טבעי מצויין — מפרץ שעליו סוגרת מדרום וממערב לשון־יבשה גבוהה בעלת קירות תלולים; המפרץ עמוק־המים פתוח לצד מזרח, והוא חולק ע"י שובר־גלים לשני אגנים עיקריים. על הרמה הסוגרת על המפרץ מדרום נבנו מבצרי־ההגנה של הנמל. חלק קטן של הנמל משמש לצרכים אזרחיים. מצפון לעיר־הנמל העתיקה התפתחה העיר המודרנית, המשמשת מרכז לסביבתה החקלאית — איזור של גידול ירקות, פירות וענבים. הנמל מייצא יינות, צימוקים ועצים, וכן באוכסיט ממירבצי בְּרינְיוֹל (Brignoles) שמצפון לט'. בעיר מצויים מפעלים של תעשיה צבאית, המייצרים ציוד ונשק לצי המלחמתי. התעשיות האזרחיות של העיר עוסקות בייצור שמן, סבון, בגדים, כימיקלים, שימורים, משקאות חריפים; כמו־כן מצויים בט' בתי־זיקוק לנפט. בפרבר שמדרום־מערב לעיר מרוכזת תעשיה כבדה.



נמל טולון. 1 — שובר גלים; 2 — המעגן הקטן; 3 — המעגן הגדול (1:330,000)

ה י ס ט ו ר י ה. ט' נוסדה בידי הפיניקים, שהקימו בה מפעל לצביעת ארגמן. הנמל המצויין פותח בידי הרומאים, שקראו לעיר בשם *Telo martius*, והיא היתה מהמרכזים החשובים של „הפרובינציה" (גאליה נארבּוֹנֶנסיס). ביה"ב סבלה ט' מפשיטות של שודדי־ים מוסלמים מאפריקה. באותה תקופה נהנתה מאוטונומיה רחבה והיתה עצמאית־כמעט, עד שנכבשה ב1257 בידי שארל מאַנז'ו; ב1482 סופחה לנחלות הכתר הצרפתי. אַנרי IV, ואחריו לואי XIV, ייסדו בה את המפעל לייצור נשק ועשו אותה לנמל צבאי. מאז שימשה ט' בסיס עיקרי של הצי הצרפתי בים־התיכון. במלחמת הירושה הספרדית צרו עליה צבאות אוסטריה וסאוויה (1707), אך לא הצליחו לכָבשה. ב1793 התמרדו המלוכנים בט' בשלטון הז'אקובינים וקראו לעזרה את האנגלים, שבאו מן הים; הצבא המהפכני, שבו התבלט הקצין נאפוליון בונאפארט, הצליח לגרשם ועשה שפטים במתקוממים. במלחמת־העולם II נתפסה העיר בידי הגרמנים בנובמבר 1942, ומפקדי הצי הצרפתי הטביעו את ספינותיהם, שעגנו בנמל מאז שביתת־הנשק ב1940. לאחר־מכן נפגעה העיר קשות ע"י הפצצות, ורובע־הנמל נהרס כמעט כולו. אחרי המלחמה התאוששה העיר וחזרה והתפתחה, ביחוד מתחילת שנות ה60, עם הצטמצמותם או חיסולם של בסיסי הצי הצרפתי בחופיה הצפוניים של אפריקה.

ביה"ב היו בט' י ה ו ד י ם רבים, ואולי השם „מְטַלון", הנפוץ בין היהודים הספרדים, פירושו — „מְטולון". ב1348 נערך בעיר טבח ביהודים בעקבות המגיפה השחורה. ב1961 נמנו שם 150 משפחות של יהודים, ולהם בית־כנסת ותלמוד־


נמל טולון לפני חורבנו ב1942. ברקע הקדמי: אניות־קרב צרפתיות

תורה. ב1962/3 הגיע לט' זרם של פליטים יהודים מאלג'יריה, ומספר המשפחות היהודיות בעיר עלה ל400.

G. Lambert, *Histoire de T.*, I–IV, 1886–1892; E. Camau, *Les Juifs en Provence*, 1928; P. Maurel, *Histoire de T.*, 1945[2].

א. י. בר. — י. קר. — מ. ק.

טוּלוּנִים, ע"ע אִבְּן טוּלוּן, אַחְמַד; אֶרֶץ־יִשְׂרָאֵל, עמ' 448; מִצְרַיִם (החדשה), היסטוריה.

טוֹלְיַטִי, פַּלְמִירוֹ — Palmiro Togliatti — (1893—1964), מנהיג קומוניסטי איטלקי. ט' למד משפטים ותאולוגיה והיה עו"ד ואח"כ עתונאי. בסוף מלה"ע I הצטרף למפלגה הסוציאליסטית, וב1921 השתתף בהקמת המפלגה הקומוניסטית האיטלקית. ב1925 הלך בגולה, וישב תחילה בגרמניה ובצרפת ולבסוף בבריה"מ, כמזכיר הכללי של המפלגה. ט' התבלט גם בהנהגת הקומאינטֶרן, היה חבר הנשיאות שלו ובתקופת מלחמת־האזרחים בספרד עשה שם כמזכיר של האירגון. ב1944 חזר ט' לאיטליה, היה חבר בממשלות הקואליציה הלאומית ב1944—1947, ואח"כ ראש הסיעה הקומוניסטית באופוזיציה בפארלאמנט האיטלקי ומנהיג המפלגה הקומוניסטית הגדולה ביותר במערב. ט' היה נאמן לקו הסטאליני הרשמי, אולם לאחר הדסטאליניזאציה בבריה"מ קיבל את הקו החדש, ואף גילה מידה מסויימת של עצמיות רעיונית וטאקטית, שגָברה עם הפילוג בין סין לבין בריה"מ. לאחר מותו פורסם — תחילה באיטליה, ולאחר מכן אף בבריה"מ — תזכירו בקשר לפילוג, ובו ביקורת חמורה על המפלגה הקומוניסטית בבריה"מ בשל היעדר הדמוקראטיה בה.

טוֹלֶנְד, ג'וֹן — John Toland — (1670—1722), סופר פילוסופי בריטי. ט' היה ממוצא אירי־קאתולי; בגיל 16 עבר לפרוטֶסטאנטיות. לאחר לימודיו בסקוטלנד ובהולנד ישב באנגליה והיה מידידיו של שֶפטזבֶרי (ע"ע). הוא היה מן התומכים בזכותו של בית־הַנוֹבר הפרוטסטאנטי לירושת הכתר הבריטי; בביקוריו בחצרות נסיכי בית־האנובר בגרמניה נפגש עם לַיבּניץ. בחשיבתו ניכרת ביחוד השפעת דעותיהם של הוֹבְּז, שפינוזה, לוק, ואף של ג'ורדאנו ברונו. בדומה ללוק, השתמש גם הוא בביקורת־הלשון כנשק במלחמתו לבגרוּת המחשבה. ט' היה מן הקיצונים שבהוגי ההשכלה (ע"ע) של זמנו; ספרו על הנצרות (ר' להלן) תרם להנחת היסודות לדֶ א י ז ם (ע"ע), אולם הוא היה הראשון שקרא לעצמו בגאווה „הוגה חפשי" (freethinker).

מחיבוריו: (א) Christianity Not Mysterious („הנצרות ללא סוד"), 1696 — שבו טען, ש„ההתגלות האמיתית" אינה אלא הבהרת דברים שנתפסים בשכל האדם, אך היו עמומים או נסתרים קודם־לכן; ספר זה נשרף באירלנד כחיבור של כופר. (ב) Letters to Serena („מכתבים לסֶרֶנה" — היא מלכת פרוסיה סופי שארלוטה), 1704 — על הישארות־הנפש ועל משפטים קדומים ואמונות תפלות, בתוספת ביקורת על שיטת שפינוזה; ט' מציג את התנועה (= הכוח המניע) כתכונה מהותית של החומר (ע"ע מטֶריַליזם; מוניזם). (ג) Origines judaicae („מקורות היהדות"), 1709 — שבו הציג את משה כ„פאנתֶאיסט" (מונח שט' טבע אותו), כאחד ממייצגי הדת האחת, האמיתית, המזהה טבע (כלו' הכל) ואלהים. (ד) Pantheisticon, 1720 — תיאור של אגודה „סוקראטית" מדומה של הוגים חפשים, והגיונות בשבח הפילוסופיה, האמת, החירות והבריאות.

בחיבורו Nazarenus ([ישו] „הנוצרי"), 1718, נכלל פרק על „האומה והדת היהודית"; וב1714 פירסם חיבור בזכות האמנציפציה (ע"ע, עמ' 73) של היהודים.

L. Stephen, *J. T.* (Dict. of Nat. Biogr., XIX, 918–922), 1898–1899; F. Mauthner, *D. Atheismus u. seine Geschichte im Abendlande*, II, 409–449, 1921; F. H. Heinemann, *J. T. and the Age of Enlightenment* (Rev. Engl. Stud., XX), 1944; P. Vernière, *Spinoza et la pensée française avant la Révolution*, I–II, 1954; J. W. Yolton, *John Locke and the Way of Ideas*, 1956; H. D. McDonald, *Ideas of Revelation*, 1959.

א. ע. ש.

טוֹלְסְטוֹי, אַלֶכְּסֵי נִיקוֹלַיֶבִיץ', רוזן — граф А. Н. Толстой — (1883—1945), סופר רוסי. ט' היה בן למשפחת אצולה שמאיזור הוולגה, קרוב רחוק ללֶב טולסטוי (ע"ע) מצד אביו, ולמשפחת טורגֶניֶב (ע"ע) מצד אמו. ב1907 התחיל לפרסם שירים ברוח דֶקאדֶנטית. ב1910 עבר לפרוזה, והיה מראשי האסכולה הנֵאו־רֵאַליסטית שלאחר דורו של גורקי (ע"ע). בזמן מלחמת־האזרחים הרוסית (1918—1920) שימש ט' במשרד ההסברה של דֶניקין (ע"ע), ולאחר מפלתו של זה היגר לחו"ל וישב בעיקר בברלין. ב1922 החליט להשלים עם השלטון הסובייטי, שבו הכיר כבממשלה הרוסית הלאומית, וב1923 חזר לרוסיה, נתקבל שם ברצון והיה לאחד מחלוצי „הרֵאליזם הסוציאליסטי". סטאלין קירב אותו, ביחוד לאחר מות גורקי (1936), והפָכו „למשורר־החצר". ט' היה לנשיא איגוד הסופרים הסובייטיים, חבר באקדמיה וציר בסובייט העליון, והוענק לו „פרס סטאלין". הסיפור האוטוביוגראפי שלו Детство Никиты („ילדות ניקיטה"), 1922, הוא ביטוי לפרידה מעברו האצילי. אח"כ זכה ט' לפופולאריות ע"י סיפורים מדעיים־פאנטאסטיים ברוח וֶלז (ע"ע) וז'יל וֶרן (ע"ע). שתי יצירותיו הגדולות, הן בכמות והן באיכות, הן: (א) הטרילוגיה Хождение по мукам („בנתיב היסורים"), 1920—1943 (עבר' ל. גולדברג, 1946/7), שדנה באינטֶליגֶנציה הרוסית בתנאי מלחמת 1914—1918 ומלחמת־האזרחים; ראשיתה כתובה עדיין ברוח ההתנגדות למהפכה, אך סופה מפאר את הבולשֶוויזם. תחילה היה בה מעין שיר־הלל לטרוצקי (ע"ע), אך לפי דרישת סטאלין השמיד ט' את הנוסח הראשון וכתב במקומו אחר, המציג את טרוצקי כדמות צדדית נלעגת ומעלה על נס את סטאלין. (ב) הרומאן ההיסטורי Петр I („פיוטר הראשון"), 1929—1944 (עבר' א. קריב, 1936/7), שלא נשלם, שבו פיוטר אינו אלא דמות־מופת של סטאלין, דמות המשמשת להצדקת מעשי־אכזריות של שליט המכוונים להשגת מטרה גדולה. באותה רוח חיבר גם את הטרילוגיה הדראמתית Иван Грозный („איוואן האיום"), 1946.

כל כתבי ט' יצאו לאור ב15 כרכים, 1946—1953. — בעברית הופיעו — נוסף על 2 היצירות הגדולות שלו — גם קצת מסיפוריו.

В. Щербина, А. Н. Т., 1951; D. Fedotoff White, *An Aristocrat at Stalin's Court* (Amer. Slav. and East Eur. Rev., IX), 1950; А. В. Алпатов, А. Н. Т., 1958.

א. אח.

טוֹלְסְטוֹי, אַלֶכְּסֵי קוֹנְסְטַנְטִינוֹבִיץ', רוזן — граф А. К. Толстой — (1817—1875), סופר ומשורר רוסי. ט' שירת תחילה במיניסטריון לענייני־חוץ, ואח"כ בחצר הצאר אלכסנדר II (ע"ע), שהיה ידידו מילדותו. לסוף פרש מהשירות ומחיי־החברה על מנת להתמסר לספרות; את זאת ביטא בפואמה האוטוביוגראפית Иоанн Дамаскин („יוחנן איש דמשק"), 1859, שגיבורה עזב את חצר הח'ליף והיה לנזיר. הכשרון ההומוריסטי של ט' בא לידי ביטוי בחיבור הקולקטיווי Козьма Прутков („קוזמה פרוטקוב"), שאותו כתב יחד עם דודניו האחים ז'מצ'וז'ניקוב, וכן בחיבורו История государства Российского от Гостомысла до Тимашева („דברי ימי הממלכה הרוסית מגוסטומיסל עד טימאשוב"), 1883. עיקר יצירתו מוקדשת להעלאת דמותה של תקופת איוַן IV האיום (ע"ע) ואישיה בתולדות רוסיה, בבאלאדות, ברומאנים ובמחזות. את התקופה תיאר ברוח סלאווֹפילית, מתוך דביקות בהווי ובערכים הרוסיים־המקוריים, אולם תוך שלילת העריצות. החשובה ביצירות אלו — הטרילוגיה הדראמתית Смерть Иоанна Грозного („מותו של יוֹאַן האיום"), 1866, Царь Федор Иоаннович („הצאר פיודור יוֹאַנוֹביץ'"), 1868, ו Царь Борис („הצאר בוריס"), 1870. מחזותיו של ט' מוצגים עד היום בתיאטרונים הרוסיים; הם מצטיינים בתיאור הקונפליקטים הדראמתיים, תוך נאמנות לחומר ההיסטורי. יצירתו הפופולארית ביותר של ט' היתה הרומאן ההיסטורי לבני־הנעורים Князь Серебряный („הנסיך סרבריני" [עבר' א. קריב]). — ט' כתב גם באלאדות ושירים ליריים; רבים מהם שימשו נושאים למלחינים רוסיים.

כל כתביו יצאו לאור ב4 כרכים ב1913.

П. В. Анненков, Воспоминания и критические очерки, II, 1877–1881; A. Lirondelle, *Le poète A. T.*, 1912; D. S. Mirsky, *A History of Russian Literature*, 1949.

א. אח.

טוֹלְסְטוֹי, דְמִיטְרִי אַנְדְרֵיֶבִיץ', רוזן — граф Д. А. Толстой — (1823—1889), מדינאי רוסי. ט' היה האישיות המרכזית של הכיוון הראקציוני במימשל ובמינהל ברוסיה, שהחליף במחצית השניה של שנות ה60 את הכיוון הליבראלי של ראשית מלכות אלכסנדר II (ע"ע). מ1866 עד 1880 היה מיניסטר לענייני הכנסיה ומיניסטר־ההשכלה. בתפקידיו אלה ביצע רפורמה חינוכית (1871), שנועדה לצמצם בגימנסיה את מקומם של מדעי־הטבע — שנחשבו כגורמים מחנכים למהפכנות — ולהעמיד במרכז הלימודים את הלשונות הקלאסיות; רק לגומרי גימנסיה מטיפוס זה הותר ללמוד באוניברסיטה. בקשר למיפנה הליבראלי בסוף מלכות אלכסנדר II פוטר ט' מתפקידיו, אבל הוחזר למלוא השפעתו בימי אלכסנדר III (ע"ע). מ1882 עד 1889 היה מיניסטר לענייני־פנים (וגם נשיא האקדמיה למדעים) והמגשים העיקרי של מדיניותו של פוביֶדונוסצֶב (ע"ע). בהשראתו בוטל המינהל העצמי של האוניברסיטות, הועלה שכר־הלימוד, הוגבלה קבלת ילדי המעמדות הנמוכים לבתה"ס התיכונים והגבוהים והוחל ברוסיפיקאציה של מוסדות־החינוך שבחבל הבאלטי. במינהל המחוזי הנהיג ט' שלטון תקיף, מבוסס על ביורוקראטיה, מתוך המגמה להחזיר לאצולה את מעמדה הכלכלי והחברתי שמלפני ביטול הצמיתות. הזֶמסטווֹ (ע"ע) אורגנה מחדש על בסיס עקרונות המעמד והרכוש, תוך העדפת האצולה מן העירונים והאיכרים. — במדיניותו כלפי היהודים דחה ט' את האנטישמיות האנארכית ההמונית, שהתבטאה בפוגרומים של 1881, ונקט קו של אנטישמיות תחיקתית. הוא הנהיג את העקרון של „נוּמֶרוּס קלַאוּזוּס" ליהודים בבתה"ס התיכונים והגבוהים, שלל מן היהודים את זכות ההשתתפות בזֶמסטווֹ וצימצם ביותר את השתתפות נציגיהם בעיריות.

א. אח.

טוֹלְסְטוֹי, לֶב נִיקוֹלַיֶבִיץ', רוזן — граф Лев Николаевич Толстой — (1828, יאסנאיה פוליאנה [פלך טולה] — 1910, אַסטַפובו [פלך טאמבוב]), סופר והוגה־דעות רוסי, מגדולי הספרות העולמית החדשה.

ט' נולד באחוזת אבותיו, נחלת משפחת־אצולה עתיקה ועשירה. אביו, הרוזן ניקולאי ט', היה קצין־בדימוס, נוטה לקלות־דעת ולפזרנות; אשתו, מַריה לבית הנסיכים ווֹלקונסקי, באה אף היא ממשפחת־אצילים רמת־מעלה. לזוג היו 5 ילדים, שהרביעי בהם היה לֶב ט'; אמו מתה עליו בהיותו בן שנתיים. את ראשית חינוכו קיבל ט' באחוזה בהדרכת מחנך גרמני, שלימד אותו יחד עם אחיו הגדולים ממנו. ב1837 עברה המשפחה למוסקבה. אותה שנה נפטר אביו של ט' באורח פתאומי, ואת הילדים חינכה דודתם. ט' למד בבית מפי מורים פרטיים, שקבעו שהוא העצל והבלתי־מוכשר ביותר בין האחים ט'. הילד היה לפעמים כותב שירים, שזכו להצלחה בחוג משפחתו. ב1841 עברה המשפחה לגור בקאזאן. שם נכנס ט' ב1844 לאוניברסיטה, לפקולטה למדעי־הרוח, כדי ללמוד מדעי־המזרח, ובעיקר ערבית. כתום שנה נכשל בבחינות, משום שלא ביקר בהרצאות, ועבר לפקולטה למשפטים. עיקר התעניינותו אז היתה בפילוסופיה. הוא הזניח את לימודיו, קרא את רוסו (ע"ע) וכתב לעצמו חיבורים פילוסופיים „על מטרת הפילוסופיה", „על הסימֶטריה" ועוד. ב1847 עזב את האוניברסיטה מתוך משבר פנימי שלא ידע לפרשו. אח"כ עשה שנים אחדות במוסקבה, בפטרבורג, ביאסנאיה פוליאנה. הוא עסק הרבה במוסיקה, וניהל את העבודות החקלאיות באחוזתו. בערי־הבירה חי חיים של בטלה וקלות־דעת, היה שטוף במשחק־קלפים ושקע בחובות. מלא רגש־אשמה היה חוזר לאחוזתו ומבקש להיטיב דרכיו. ב1849 פתח בכפרו בית־ספר לילדי האיכרים ולימד בו; פעילותו הפדגוגית בין ילדי האיכרים נמשכה בהפסקות כל ימי חייו. ב1851 נסע עם אחד מאחיו לקאווקאז, ושם — בעודו מהסס אם לקבל משרה ממשלתית או להצטרף לצבא — החל כותב רומאן: „ילדות, נעורים ועלומים" (Детство, отрочество и юность). ב1852 נתגייס לצבא הפעיל בהרי־קאווקאז ושירת בארטילריה; השתתף בקרבות עם השבטים המרדניים בהרים. אותו זמן הוסיף לעבוד ברומאן שלו והירבה לקרוא ספרות יפה, ואף כתבי היסטוריה, פילוסופיה וכלכלה מדינית. החלק הראשון של הרומאן „ילדות" נתפרסם בכתב־העת Современник („בן־הדור") בעריכתו של נֶקרַסוֹב (ע"ע) בשם „תולדות ילדותי", חתום בראשי־תיבות ל. נ. בלבד. הסופר האלמוני זכה מיד להצלחה רבה.

במשך שנתיים הוסיף ט' לעסוק בנסיונות ספרותיים, בכתבו סיפורים קצרים ובהוסיפו לעבוד בחלק השני של

ספר ילדותו („נעורים"). הוא ישב בקאווקאז ורק לזמן קצר חזר ב1854 למוסקבה. בשובו לקאווקאז חזר ושירת בצבא הפעיל, אבל לאחר זמן הועבר למטה. הקאווקאז קסם לו באותה תקופה: הוא היה אומר, שזוהי ארץ שבה נתאחדו המלחמה והחופש; רק מאוחר יותר החל מזהה את המלחמה בעיקר עם המוות. שאלות חברה ומוסר ושאלות דת הציקו לו ללא הרף, אבל חייו היו שסועים בין נסיונות של מעשים לטובת הזולת ובין תעלולי קלות־דעת של קצין אמיד הנגרר אחרי תשוקותיו. יומנו באותה תקופה מעיד על יסורי־מצפון והיאבקות פנימית מתמדת; ניתן להבחין, שהשניות המוסרית שנתגלתה לאחר־מכן ביצירתו היתה בו כבר אז, ושהמשבר הדתי־פילוסופי שבא בסוף חייו לא היה אלא התוצאה של ההיאבקות הפנימית הזאת. הוא החל לחשוב על פעילות ספרותית סדירה; אך יחד עם זה היה פונה מדי פעם בפעם לענייני־שעה ומבקש לעשות מעשים בחינת מצוות־שהזמן־גרמן: ניסה להוציא עיתון לחיילים, הציע רפורמה של הצבא, התקומם למצב האיכרים הצמיתים ברוסיה. כשהכריזה רוסיה מלחמה על תורכיה בסתיו 1853, ביקש ט' שיעבירוהו מן המטה אל הצבא הפעיל. בקשתו נתקבלה, והוא לקח חלק בקרבות סֶוַסטופול (ע"ע) — לדבריו, כדי „לראות את המלחמה מקרוב... אך המניע העיקרי הוא — רגש לאומי". רגש זה, בהתגלמותו בגבורה מלחמתית, לא האריך ימים בנפשו; המלחמה נתגלתה לו כמעשה הריגה חסר־טעם. ב1854—1855 כתב ט' את הכתבות משדה־הקרב, הידועות היום בשם „סיפורי סוואסטופול". הוא ביקש לתאר את המלחמה ללא כחל ושרק ולהראות, שהעיקר בה לא הגבורה אלא המוות. הדברים עשו רושם רב על קהל הקוראים ברוסיה, אע"פ שבצורת הופעתם בכתב סורסו במידה ניכרת בידי הצנזורה. החתימה ל. נ. ט. שוב לא היתה זו של סופר אלמוני. באותו זמן התקרב ט' אל החיילים והכיר את ההווי של האדם הפשוט בצבא. לאחר תבוסת הרוסים בקרב על הנחל צ'ורנאיה בקרים חיבר ט' פזמון נוסח שיר־חיילים על „מעשה־השווא הנורא" של שליחת אנשים להרג. פזמון זה, הכתוב בלשון עממית, היה מושר בפי החיילים בלי שידעו מי מחברו. בינתיים החליט ט' להתקרב יותר למרכז החיים הספרותיים; ביומנו רשם אז: „מטרתי — תהילה ספרותית". בסתיו 1855 קיבל חופשה מן הצבא, נסע לפטרבורג ובא תחילה אל טורגניֶב (ע"ע), שאתו החליף מכתבים לפני שהכירו אישית. הוא קשר קשרי ידידות עם הסופרים בעלי־השם באותה שעה — נוסף על טורגניב גם עם נֶקראסוב, גונצ'רוב (ע"ע) ורבים אחרים, ובחברתם נתקבל ככוח עולה חדש ומרענן. יחד עם זה ראו בו חבריו התרבותיים והמנומסים כמין פרא בגלל נטייתו לפולמוס חריף בכל נושא שעמד לדיון ולהבעת דעות שלא היו מקובלות על האחרים; טורגניב הדביק לו את הכינוי „טרוגלודיט" (איש־המערות). בלהט הוויכוח היה ט' מביע דעות מערבניות קיצוניות כלפי הסלאווֹפילים, כגון האב והבן אַקסַקוב (ע"ע), ודעות סלאווֹפיליות כנגד המערבנים. כשנדמה היה לו שהללו מזלזלים באיכר הרוסי. החיים בפטרבורג ושיחת חכמים וסופרים נעמו לו לאחר המגע הממושך עם קצינים וחיילים בלבד. חייו הפרטיים היו תפוסים בעירבוביה ע"י עיסוק בספרות, תענוגות בלתי־מרוסנים ולבטים ספרותיים וגם מוסריים. מותו של אחיו דְמיטרי משחפת (1856) זיעזע אותו מאד — אע"פ שלא הושיט לו את העזרה הכספית שאותה ביקש ממנו (כפי



ל. נ. טולסטוי (1856)

שהוא מעיד על עצמו ביומנו); הוא תיארו לאחר־זמן במותו של ניקולאי לֶוין ב„אנה קארֶנינה".

אותה שנה הועלה ט' לדרגת ליטנאנט ויצא בדימוס. באותן השנים — סיומה של מלחמת־קרים ותחילת מלכותו של אלכסנדר II — הטרידה אותו, כמו כמעט את כל האינטֶליגֶנציה הרוסית, שאלת הצמיתים. השמועות שהקיסר מכין רפורמה עוררו את ט' לנסח הצעה על שיחרור האיכרים וחלוקת האדמות ביניהם; הצעתו הוגשה לשלטונות ולא עשתה רושם. — ט' החל רושם לפניו תכנית לא־ברורה על יצירת דת חדשה. אך באותו זמן עצמו חש שאין השכלתו מספקת ושעליו „ללמוד, ללמוד וללמוד". הוא הירבה לקרוא את דיקֶנז, באלזאק, מֶרימֶה, גֶתה ושילר — כולם במקורם; שמע מוסיקה, ניגן על פסנתר ועבד בחלק השלישי של הרומאן שלו: „עלומים". פירסומו הלך וגדל, אך הוא עצמו לא היה מרוצה ממה שכתב. ב1857 יצא לאירופה, ודרך גרמניה, שעשתה עליו רושם טוב, נסע לפאריס. שם שמע הרצאות בסורבון על ספרות וכלכלה מדינית, והירבה לבקר בתיאטרון ובמוזיאונים. את רוב זמנו בילה בחברת טורגניב, שישב שם ישיבת־קבע. טורגניב הוסיף להעריץ את כשרונו של ט', אולם היחסים האישיים בין שני הסופרים הלכו והתקררו מפגישה לפגישה. בימי שהותו בפאריס נוכח ט' בשעת הוצאה־להורג של פושע ע"י הגיליוטינה; לזעזועו מן הדבר הזה נתן לאחר־זמן ביטוי בשני פרקים ב„מלחמה ושלום": המתתו של וֶרֶשצ'אגין בידי ההמון הפרוע וצפייתו של פְיֶר בשבויים המוצאים להורג בידי הצרפתים.

ט' נסע לשוויץ; ההרים שטיפס עליהם ויפי הטבע גרמו לו הנאה רבה. באותו זמן קרא את זכרונות נאפוליון והחל להתעניין באישיותו. הוא החל כותב סיפור בפרוזה ריתמית בשם „הקוזאק", שאח"כ גנזו, אבל השתמש בַנושא לסיפור הארוך „הקוזאקים", שאותו סיים רק ב1860. אפיזודה שראה בלוצֶרן — זמַר־רחוב מִסכן שקהל־התיירים הבין־לאומי העשיר התעלל בו — שימשה נושא לסיפורו „לוצרן". בדרכו חזרה לרוסיה נתעכב ט' בגרמניה, התעניין בשיטות הפדגוגיות שם והחל מתכנן מחדש את בית־הספר לאיכרים שבכפרו. בבאדן־באדן שיחק ברולֶטה והפסיד סכום־כסף גדול. בדרֶזדן ביקר בגאלֶריה, וככל בני־דורו נתרשם בעיקר מן המדונה הסיכסטינית של רפאל; באותה תקופה עדיין קיבל ללא ביקורת את אידיאל היופי הקיים והקבוע — האידיאל של הרומנטיקנים, שלו התקומם לאחר־מכן. בקיץ 1858 חזר ט' לרוסיה. הרגשתו הראשונה — לאחר התרשמותו מתרבות המערב — היתה, כפי שרשם ביומנו, „סלידה מן המולדת". מעתה היה זמנו מחולק בין שתי ערי־הבירה ובין אחוזתו. בכפר עשה נסיון ראשון לשחרר את צמיתיו, הירבה לצאת לצַיד, החל לעסוק בחקלאות וביקש להנהיג שיטות חדשות בה. בעיר בילה זמן רב בחברת הסופרים. יצירתו הספרותית באותן שנים כללה את הסיפור Три смерти („שלוש

מיתות") ואת הרומאן הקצר Семейное счастье („אושר המשפחה"). ב1860 שקע ט' כולו בבעיות השכלת העם. הוא שיפר את בית־ספרו, עבד שם במסירות כמורה; תיכנן הוצאת כתב־עת פדגוגי. הוא אף עמד להחליט לפרוש לחלוטין מן הספרות, ושכנו לאחוזה טורגניב, בראותו אותו בכך, היה תמה: כמה פעמים יהפוך עוד ט' את עורו, ולאן יגיע? אותה שנה חזר ט' ויצא לחוץ־לארץ, תחילה לגרמניה, ששם התחקה שוב על השיטות הפדגוגיות למיניהן בכוונה לשפר את ההוראה בכפרים ברוסיה. בעיקר התעניין בהוראת הקריאה לילדים, וכל מכתביו הביתה היו מלאים שאלות על תלמידיו הקטנים ביאסנאיה פוליאנה. אז נפגש עם פרבל (ע"ע), אבל פגישות עם מורים עממיים פשוטים נראו לו כחשובות ופוריות יותר. יחד עם זה שמע גם הרצאות על פיסיקה ופיסיולוגיה ושיטות חקלאיות. אח"כ נסע לשוויץ ולצרפת, ובכל מקום ביקר בבתי־ספר. אולם פרישתו מן הספרות לא היתה מוחלטת: הוא החל כותב את הרומאן „הדקאבריסטים", שלא סיימו, אך גיבוריו הם גיבורי „מלחמה ושלום". באותה נסיעה בילה שבועות אחדים גם באיטליה, ושם הסתכל בעיקר ביצירות האמנות. בתחילת 1861 בא ט' ללונדון; שם שמע הרצאה של דיקנז על החינוך והתרשם ממנו מאד. הוא נפגש עם המהגרים הפוליטיים הרוסים שבלונדון — אלכסנדר הרצן (ע"ע) ואוגריוב (ע"ע), ולמרות חילוקי־הדעות החריפים ביניהם הציע לו הרצן להשתתף בכתב־העת שלו „הפעמון" (Колокол). אבל גם פה התעניין ט' בעיקר בשיטות ההוראה בבתי־ספר. בינתיים החל לכתוב את הסיפור מחיי האיכרים „פוליקושקה" והתעמק בקריאת „פאוסט" של גתה, ה„איליאס" והאוואנגליון — שאותו חזר וקרא כל ימיו. מלונדון נסע ט' לבריסל. שם הגיעו אליו הידיעה על שיחרור האיכרים והטכסט של כרוז הצאר על מאורע זה. ט' קיבל את הנוסח תוך ביקורת קשה: „....אינני מבין בשביל מי זה כתוב. האיכרים לא יבינו אף מלה, ואנחנו לא נאמין אף למלה אחת... ותכנו אינו נותן גם לצמית משכיל שום דבר מלבד הבטחות". באביב 1861, חזר ט' דרך גרמניה לרוסיה, ומיד הגיש בקשה לשר־החינוך לרשיון להוציא כתב־עת פדגוגי בשם „יאסנאיה פוליאנה". הרשיון ניתן לו כעבור חודש, וט' ניגש לתיכנון ולהוצאה של כה"ע.

אך המרץ שבו עסק ט' בענייני חינוך לא מילא את כל ישותו. זו היתה לו תקופה של אי־סיפוק ואי־שקט, ומתוך מצב־רוח זה, כנראה, חלה הקטטה המכרעת בינו ובין טורגניב, שהביאה לידי ניתוק היחסים ביניהם לשנים רבות; רק ב1878 כתב ט' לטורגניב לפאריס מכתב־פיוס, שבו הודיע לו שלשמחתו חש שאין עוד בלבו עליו.

ב1862 עבדו בבית־ספרו של ט' 11 מורים, רובם סטודנטים, שהיו חשודים בעיני הממשלה, וכן החלה הבולשת מפקחת בחשאי על המפעלים הפדגוגיים של ט', ולאחר שפתח בתי־ספר נוספים נערכו חיפושים בביתו ובבתי־הספר בהיעדרו; הדבר קומם אותו עוד יותר נגד הממשלה. באותו זמן הותקף ט' במחלה, שאותה ציין הוא עצמו כ„נפשית יותר משהיא גופנית". אחרי המחלה רווח לו — זו היתה אחת „התחיות" שלו, כפי שקרא ט' למקרים החוזרים של התחדשות חיוניותו הגופנית והנפשית אחרי משברים. אז התקרב יותר אל משפחת הרופא המוסקובי אנדרי ברס (Берс), שהכירו מבחרותו, ובסתיו 1862 נשא לאשה את בתו של ד"ר ברס, סופיה אנדרייבנה; ט' היה אז בן 34, ואשתו היתה צעירה ממנו ב15 שנים.

בנם הראשון של לב וסופיה ט' נולד ב1863, ובמשך השנים היו לזוג 11 ילדים. הנישואין וחיי־המשפחה שיוו לט' הרגשה של שקט וקביעות. הוא התרכז בעבודה ספרותית, ובמשך 17 שנה שקד על שני הרומאנים הגדולים שלו: „מלחמה ושלום" (Война и мир) ו„אנה קארנינה". אמנם הוסיף לטפל בחינוך ילדי־הכפר, לעסוק בחקלאות, ופעם בפעם נתפנה לשאלות החברה, אולם עיקרן של השנים האלה היתה לו העבודה הספרותית. ב1864 יצאו שני הכרכים הראשונים של כתביו הקודמים. אבל ט', שהיה שקוע בכתיבת „מלחמה ושלום", הרגיש את עצמו כמי שכבר עבר את תקופת הנסיונות הספרותיים הראשונים. כשעסק בכתיבת הרומאן ההיסטורי הגדול בחן מדי פעם בפעם את יחסו אל העם הרוסי, אל האיכר הרוסי. כאן התחילו להתגלע חיכוכים בינו לבין אשתו: היא היתה עוזרתו המסורה במלאכת כתיבתו, פעלה כמזכירתו והעתיקה במו־ידיה כמה פעמים את הנוסחות השונות של כתב־היד שלו; אך היא לא היתה שותפת לגילויי חיבתו היתירה לאיכרים. אולם גם ט' עצמו חש לפעמים, שאין בו אהבה ממש לאדם הפשוט, ושבכל מהותו הוא שייך לחברת האצילים והמשכילים. דבר זה הציק לו, ועד סוף ימיו ביקש לכפר עליו. השקפותיו על הספרות ועל ההיסטוריה הלכו והעמיקו תוך כדי העבודה ברומאן. ב1869, כשעמד לסיים את הכרך האחרון של „מלחמה ושלום", קרא את כתבי שופנהאואר (ע"ע) ומצא בו, לפי דבריו, אישור להשקפותיו; מאז חזר וקרא את שופנהאואר ואת קאנט, והשפעת הפילוסופיה ותורת־המידות של הראשון הלכה וגברה עליו במרוצת השנים. את „מלחמה ושלום" סיים ב1870, ומאז ועד 1877 עסק בכתיבת „אנה קארנינה". בעבודתו בספר זה שרוי היה חליפות בהרגשת התלהבות ואושר ובהרגשת סלידה מעצם הנושא שנראה לו „פריוולי". ספקותיו בדבר ערכה המוסרי של הספרות — שהיא בגדר מותרות לעומת צרכיו הטבעיים והאלמנטריים של האדם — הלכו וגברו, ועם זאת נהנה יותר ויותר ממלאכת הכתיבה ומיכלתו בעיצוב האמנותי. לפרקים ברח מעבודתו אל פעילותו הפדגוגית; ב1875 כבר היו לו 70 בתי־ספר בפלך טולה, שעליהם פיקח. גם המוסיקה היתה מרגיעה אותו; מ1877 החלה ידידותו עם צ'יקובסקי (ע"ע), שאת יצירותיו לא יכול ט' לשמוע או לנגן ללא התמוגגות ודמעות.

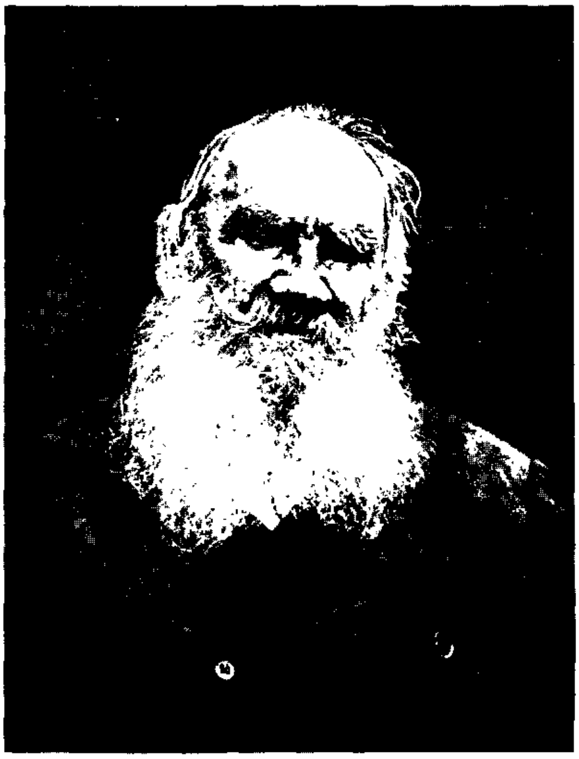
לאחר שנתפרסמו שני הרומאנים הגדולים שלו הוכר ט' בציבור כגדול סופרי רוסיה; וכשהוחל בתרגום כתביו לגרמנית ולצרפתית (בהמלצת טורגניב ובעזרתו), יצא לו גם שם עולמי. ט' ביקש להמשיך בכתיבת רומאן היסטורי ופנה שוב אל הנושא הראשון שלו: הדקאבריסטים. הוא חיפש חומר בארכיונים, נפגש עם בני הדקאבריסטים ושמע מפיהם זכרונות אישיים. הרומאן צריך היה לעסוק בפייר ונאטאשה (גיבורי „מלחמה ושלום"), החוזרים מגירוש סיביר. אבל במהרה נרתע ט' מתכניתו, ומכתב־היד לא נותרו אלא פרקי הפתיחה. אותו זמן ביקש גם לכתוב חיבור פילוסופי על האפסות שבחיים ועל חשיבותה של הדת לאדם; גם מאמר זה לא נכתב (או אבד). אבל רעיונות מוסריים ופילוסופיים החלו להיראות בעיניו כחשובים יותר מן הספרות. הוא התקרב מאד אל נ. סטרחוב (ע"ע), שהיה אח"כ אחד מחסידיו ומראשי־המדברים של תורתו המוסרית. ב1879 התחיל

להסתמן מיפנה חד בהשקפותיו הדתיות של ט'. אמנם הדברים בשלו בו במשך שנים, אבל עתה התחיל בבדיקה ביקרתית של העקרונות של הכנסיה הפראווסלאבית ושל הנצרות בכלל, תוך דחיית הדוגמה, במגמה להוציא את „העיקר" הגלום באוואנגליון. הוא נכנס לפולמוס עם נציגי הכנסיה בדבר פירוש האוואנגליון ושאלות מעשיות של הפולחן הדתי. אחרי הירצחו של אלכסנדר II ב1881 כתב ט' ליורשו אלכסנדר III מכתב־בקשה שלא להוציא להורג את האשמים ברצח אביו. תשובת הקיסר על המכתב היתה: „... כל הששה יוצאו להורג בתליה; אני ערב לכך". מאז התחילה להציק לט' שאלת האיסור המוחלט של ההריגה ושל כל שימוש באלימות, ואפילו כעונש או כהגנה — עקרון „אי־ההתנגדות לרע". היא שאף להתקרב יותר ויותר לעם המדוכא והמנוצל, המקופח מבחינה חמרית ומבחינה רוחנית כאחת, ומעמדו כבעל־אחוזה, כאדון ושליט באחרים, נראה לו כחטא. על רקע זה חל קרע רעיוני עמוק בינו ובין אשתו, שהתנגדה להשקפותיו אלה, וחיי המשפחה התחילו להתערער. הקרע עבר גם בנפשו של ט', שהרגיש עצמו כמי שחי חיים שכולם סתירה: מצד אחד הוסיפה אהבת היצירה של הסופר־האמן לחיות בלבו; מצד שני, ככל שהעמיק לחשוב על משמעות החיים ויעודו של אדם, נטה יותר ויותר לדעה שהספרות והאמנות יש בהן סכנות לקיומו המוסרי של האדם יותר משיש בהן מן התועלת. לבטיו, שלהם נתן ביטוי גלוי, עוררו הד רב בציבור; ליד ט' נוצרו שני חוגים, של חסידים ובעלי־פולמוס כאחד: אלה ביקשו להחזירו לספרות לשמה, ואלה עודדו את פעילותו בשטח הרפורמה המוסרית והדתית. ט' התחיל כותב סיפורים שעיקרם מוסר־השכל, כגון „על מה יחיה האדם" (Чем люди живы), וסיפורים נוסח אגדות־עם בלשון פשוטה ומובנת לעם. הוא קבע שכל רכוש הוא גזילה, וכל ממשל — עוול. חייו נראו לו כחיי טפיל, מאחר שהעבודה הרוחנית לא היתה בעיניו בחזקת עבודה — רק האוכל את לחמו בזעת־אפיים נראה לו כחי חיים הראויים לשמם. יחד עם זה נשאר ט' קשור לאורח־חייו, למשפחתו, לכל מה שהורגל בו. היה לו צורך להתוודות ולספר את חייו בגילוי־לב, כדי שהאחרים ילמדו לקח משגיאותיו. ב1882 כתב את „הווידוי" (Исповедь) שלו, שעורר התרגשות רבה בציבור. אולם באותו זמן עצמו רכש בית במוסקבה ודאג לשיפוצו. כבר אז נולד בו הרעיון לעזוב את הכל, לברוח ולחיות כאלמוני — רעיון שהיו לו תוצאות־למעשה לאחר 28 שנים. באותו זמן התחיל ט' להתעניין ביותר בכיתות הדתיות השונות; הוא גם למד עברית (בהדרכת הרב מינור ממוסקבה), כדי לקרוא את התנ"ך במקורו. עם זאת הוסיף צורך הביטוי האמנותי להציק לו, ובאותה שעה שניסח את הספר המוסרי־דתי „במה אמונתי?" (В чем моя вера) — שנאסר ע"י הצנזורה —, התחיל לכתוב גם את אחד מסיפוריו המעמיקים והיפים ביותר — „מותו של איוואן איליץ'" (Смерть Ивана Ильича). בקיץ 1884 הגיע אליו מפאריס מכתבו האחרון של טורגניב — מופנה אל „הסופר הגדול של הארץ הרוסית" —, שבו התחנן לפניו ידידו ואויבו־לשעבר שיחזור לספרות. אחרי מותו של טורגניב רצה ט' להרצות עליו הרצאה פומבית במוסקבה כדי לכפר על שנות המריבה שביניהם. אבל אז כבר היה אישיות חשודה בעיני השלטונות, וכל הופעה פומבית נאסרה עליו.

אותה שנה התחילה התקרבותו של ט' אל ו. ג. צ'רטקוב — גם הוא עשיר שהקדיש את חייו לעזרה לעם הפשוט והגיע בהשקפותיו למקום שבו עמד אז ט'. אבל צ'רטקוב היה דוגמתי לאין־ערוך יותר מט', צר־אופק ממנו וחד־צדדי בדעותיו. הברית בין ט' ובין צ'רטקוב הולידה את „הטולסטואיזם" כאידיאולוגיה וכתנועה (ר' להלן, עמ' 447/8).—בחילופי־מכתבים עם צ'רטקוב באותה שנה עסק ט' בעיקר בתורת קונפוציוס, שנראתה לו כשיא היופי המוסרי. ט' הפך צמחוני, נגמל מן העישון, התחיל להתלבש כאיכר ולמד את מלאכת הסנדלרות, שבה עסק יום־יום עד סוף ימיו; את זוג־הנעליים הראשון עשה למשרתת זקנה שהתגוררה בביתו. בקיץ 1884 חזר ורשם ביומנו, שהוא רוצה לעזוב את ביתו, אבל אין לו כוח לנטוש את הילדים. הבעיה הסוציאלית הציקה לו, וספרו של הנרי ג'ורג' (ע"ע) „קדמה ועוני", שאותו קרא ב1885, נראה לו כחשוב ביותר. באותו זמן קרא גם את „הבית השומם" (The Bleak House) של דיקנז והתלהב ממנו; בעיניו — כבעיני דוסטוייבסקי — נראה דיקנז כגדול סופרי אירופה בדורו. — בכפר היה ט' חורש וקוצר עם האיכרים; בעיר היה משכים בבוקר ומנסר עצים להסקה. ב1886 כתב את המחזה מחיי הכפר הרוסי „שלטון החושך" (Власть тьмы), שבו מתואר הצד האפל של חיים אלה — כתוצאה מן הצירוף של בערות, של יצרים בלתי־מרוסנים ושל הדלות החמרית והרוחנית שבהווי האיכר הרוסי. המחזה נתקבל בתיאטרון הממלכתי בפטרבורג, אבל ההצגה נאסרה ע"י הצנזורה, אם כי — לאחר מו"מ — הותר להוציא את הדראמה בדפוס. המחזה הוצג לראשונה בצרפת ב1888, ורק לאחר־זמן הועלה על הבימה ברוסיה.

לט' התחיל יוצא מוניטין בעולם כנביא ומוכיח, מורה־דרך לתיקון האדם והחברה, ומכל העברים התחילו לפנות אליו שוחרי צדק ומתלבטים בבעיות מצפון ומוסר. בין השאר נפתח קשר־מכתבים בין רומן רולן (ע"ע) ובין ט', וביאסנאיה פוליאנה ביקר תומס מסריק (ע"ע), אז פרופסור צעיר לפילוסופיה; מאוחר יותר התכתב עם ט' גנדהי (ע"ע) ממושבו בדרום־אפריקה בשנים ההן. — עם כל הפירסום הזה חש ט' שחייו פגומים, הן מבחינת מעמדו בחיים והן מבחינת שתי המגמות המנוגדות שהתנגשו זו בזו בנפשו. ביומנו רשם שיש לו חשק להחליף את נושא פעולתו: „רוצה הייתי — ב[פעולה] אמנותית". אולם במקביל כתב ספר מוסרי־דתי „על החיים" (О жизни) ואת הטיוטה הראשונה של „סונאטת קרויצר" (Крейцерова соната) — רומאן שכולו הטפה נגד המין, רתיעה מאהבת־בשרים ומן הנישואין כביטוי לתשוקה המינית. יצירה זו — שעשתה רושם רב בהופעתה — לא נתנה סיפוק לט' האמן אף בשעה שעבד בה, וגם לאחר־מכן לא היה מגונן עליה בלב שלם: ניכר שידע את מגרעותיה. ב1889 התחיל לנסח את השקפותיו הביקרתיות־שליליות על הספרות ועל האמנות, שהופיעו אח"כ בצורת ספר (ר' להלן, עמ' 445/6).

כדי להרגיע את אי־השקט שבנפשו, וגם כדי להתקרב אל העם, הלך ט' ב1889 ברגל ממוסקבה ליאסנאיה פוליאנה, ובדרך שהה ונטה ללון בבתי איכרים, שוחח עמם וקרא באזניהם סיפורים. התנהגותו, דעותיו והטפתו של ט' היו למורח־רוח לשלטון, והוא נעשה לא רק חשוד אלא גם פסול מבחינה מדינית בשעה שתמך בכת הדוחובורים (ע"ע), שהוכרחו להגר מרוסיה לקאנאדה, וט' הושיט להם גם עזרה



ל. נ. טולסטוי (1908)

כספית, בהקדישו, בהסתר מאשתו, את כל שכרו ממהדורה חדשה של „אנה קארנינה" לאנשי הכת.

בהמשיכו בפולמוס עם הכנסיה ביקש ט' דעת וגאולה בעלותו לרגל למינזר „אופטינה" (1890). הוא בא לשם כדי לבקר את אחותו מַריה, שהיתה נזירה במינזר אחר בקרבת המקום, אבל באופטינה שוחח ארוכות עם ראש-המינזר אבא אַמבּרוֹזי (אחד האישים שעמדו לנגד עיניו של דוסטוייבסקי, כשייצר את דמות זוסימה ב„אחים קאראמאזוב"), וביקש את עזרתו להתחדשות דתית. בכל זאת לא פרש מן הספרות: באותה שנה סיים את סיפורו הקאווקאזי „חאג'י מוראט", כתב את „אבא סֶרגי" (Отец Сергий), והתחיל רושם רשימות לרומאן הגדול האחרון שלו, „התחיה" (Воскресенье), שלא מסרו לדפוס אלא ב1901; ביצירה זו הבחינה האמנותית ומגמת הביקורת החברתית וההטפה המוסרית משולבות זו בזו. מיצירותיו האמנותיות של ט' יש להזכיר עוד את המחזה „המת החי" (Живой труп), 1900, שהוצג על בימת „התיאטרון האמנותי" של סטַניסלַבסקי (ע"ע). הנושא לדראמה זו נמצא כבר בסיפורו „האדון ומשרתו" (Хозяин и работник), שבו תיאר — אולי ביתר-כוח מאשר במחזה — את התעלותו של אדם המוסר את נפשו על חיי זולתו ורואה את הישארות-הנפש בכך שהאחר חי וממשיך את הקיום האנושי.

כשהיה בשנות ה90 (ב1891/2 ושוב ב1896/7) רעב כבד במרכזה ובדרום-מזרחה של רוסיה האירופית, בעקבות בַּצוֹרת ודלות היבול, התמסר ט' כולו לפעולת הסעד להמונים הרעבים: איסוף כספי-עזרה, משלוח מזון, הקמת מאות בתי-תמחוי וכד' — פעולה שהצילה את חייהם של רבבות ושלה הקדיש ט' את מיטב זמנו וכוחו, ואף חלק מהונו. במשך תקופה ממושכת.

עשרים שנות-חייו האחרונות של ט' עמדו בסימן התמסרותו לתורתו ונסיונות מתמידים להגשים את אידיאל חייו. נסיונות אלה היו כרוכים בלבטים נפשיים ובסיכסוכים אישיים ומשפחתיים קשים. ביתו של ט' הפך להיות מעין זירה למאבק על ערכים ועל אורח-חיים. הבנים והבנות יצרו בבית כעין שתי מפלגות — כשאלה תומכים באם, המבקשת להחזיר את בעלה לנוסח-החיים של השנים הראשונות שלאחר נישואיהם, ואלה — בעיקר הבנות מאריה ואלכסנדרה — שותפים למעשיו ולרעיונותיו של האב. סופיה אנדרייבנה התייחסה בשאט-נפש לחבריו ותלמידיו של ט', שהיו יוצאים-ובאים ביאסנאיה פוליאנה; היא חשדה בצֶ'רטקוב שהוא מדיח את בעלה. ואילו בעיני הטולסטוייאנים הפכה אשה זו להיות האויב העיקרי והמסוכן ביותר של תנועתם, כמונעת את רבם מלהגשים את תורתו; הם אף לא נמנעו מלתארה כך בכתבי-פלסתר שהפיצו ברבים. כל המאבק הזה התנהל לעיני הציבור; יחסי-המשפחה ביאסנאיה פוליאנה וחייו הפרטיים של ט' יצאו מגדר עניינים אישיים והועמדו במרכז ההתעניינות של העולם כולו. הדברים פגעו בט' יום-יום — עם כל המרירות נגד אשתו לא פסק מלאהוב אותה. באותו זמן הלכו והחריפו גם היחסים בינו לבין השלטונות והכנסיה הרשמית. ב1901 הטילה עליו הכנסיה חרם, שלא הוסר עד מותו. אבל באותה שעה היה ט' הרוסי המפורסם ביותר בעולם, ועמדתו ברוסיה עצמה ובעולם כולו — עמדה שלכמותה לא זכה אדם בעולם הספרות והרוח לאחר מותו של גֶתה (ע"ע, עמ' 747) — היתה כזאת, שבעלי השררה לא העזו לנגוע בו בפועל ממש. כשפרצה המלחמה בין יאפאן לרוסיה (1904), נשאל ט' ע"י כתב-עת אמריקני על עמדתו לגבי שני הצדדים הלוחמים, והוא ענה שאין הוא חסיד לא של רוסיה ולא של יאפאן אלא רק של האנשים העמלים של שתי הארצות הנשלחים להרג ללא תכלית. בשעת המהפכה הרוסית הראשונה (1905) ביקר ט' בעקיבות לא רק את השלטון העריץ אלא גם את המהפכנים, המקווים להושיע את האדם ע"י שימוש באלימות. הוא האשים אותם, שאין הם מכירים כלל את העם שלמענו הם נלחמים; שפיכת-דמים, ולו גם דמם של עריצים, היתה פסולה בעיניו. הוא לא תלה תקוות בחילופי המשטר וסדרי השלטון, אלא הטיף לאהבה מעשית ולהשתלמותו המוסרית של האדם. למטרה חינוכית זו השלים ספר של פרקי-קריאה נבחרים לכל ימות-השנה מכל ספרויות-העולם — החל בבודהא וכלה במופאסאן ובצ'חוב; הוא קרא לו בשם „מחזור הקריאה" (Круг чтения), 1903.

ב1908, כשהוצאו להורג בדרום-רוסיה עשרים איכרים שבזזו אחוזה, יצא ט' בכתב-פולמוס חריף ביותר נגד עונש-המוות, שהכתירו „לא אוכל לשתוק" (*Не могу молчать*). דבר זה הוסיף לקומם עליו את הממשלה, אבל עשה לו עוד נפשות בעולם כולו. אותה שנה מלאו לט' 80 שנה; הוא היה מועמד לפרס-נובל לשלום (אבל לא קיבלו לבסוף), וכל העולם עמד לחוג את יובלו. אך ט' נפל למשכב, והחגיגות ברוסיה — שאותן היתה הממשלה אוסרת בין כך ובין כך — בוטלו; אבל בכל העולם חגגו הציבור והעיתונות את היובל הזה. אולם ט' לא שקע בשלווה רוחנית, ובערוב חייו מצא את עצמו בקונפליקט נפשי קשה ביותר. הקרע הרעיוני והמגמתי בינו לבין אשתו העמיק עוד יותר, אם כי שניהם הוסיפו לאהוב זה את זו. הוא ביקש לפרוק מעליו את כל מה שקשר אותו עם הון וחיי-אדונים; ואילו היא ניסתה לשמור

על שלימות הבית והרכוש. באין אונים לבצע קרע מוחלט, בחר ט' בדרך של פשרה: הוא העביר בדרך חוקית את אחוזתו ואת כל רכושו לבעלות אשתו וילדיו, אך יחד עם זה הוסיף להתגורר בביתו באחוזה זו — אע"פ שהיה מתלבש בבגדי איכר ועובד עבודה פיסית בכל יום —, כשהוא מוקף בפועל עשירות וגילויי כבוד והערצה ממקורביו וחסידיו, שהפכו את יאסנאיה פוליאנה למקום עליה־לרגל. ט' חש בסתירה שבמעמדו זה, ולאחר לבטים נפשיים קשים החליט — בגיל 82 — על צעד קיצון לשם התחדשותו המוסרית. ב28 באוקטובר 1910, בבוקר השכם, עזב בחשאי את ביתו, בהשאירו מכתב שלא יחזור עוד. בלויית אחד מחסידיו הלך תחילה למינזר אופטינה. בני־ביתו, משלא מצאוהו, החלו לחפשו, והשמועה על עזיבתו פשטה מיד בכל רחבי העולם. אבל ט' — שדמותו המצולמת היתה מוכרת למיליונים — לא יכול היה להסתתר; כבר בדרכו למינזר הכירוהו ברכבת. בני־משפחתו מצאוהו לאחר שעזב את המינזר והגיע חולה לתחנה הקטנה אסטאפובו, ששם נפל למשכב ואוכסן בחדרו של מפקח־התחנה. במשך ימים אחדים היו עיני העולם נשואות באמצעות העיתונות למתרחש בפינה נידחת זו. סופיה אנדרייבנה, שניסתה להתאבד אחרי עזיבתו, הוחזקה בבית ע"י הבנים, שחששו לפגישה בין השניים. ב7 בנובמבר נפטר ט', כשלידו כמה ממקורביו, ביניהם צ'רטקוב, ואחדים מבניו ובנותיו. אשתו עוד הספיקה להגיע ברגע האחרון וביקשה את סליחתו. ט' נקבר ביאסנאיה פוליאנה, ללא טקס דתי, במקום שאותו קבע בעצמו לקבורתו.

יצירתו. כבר בראשית דרכו הספרותית ביקש ט' למצוא ביטוי משלו מחוץ לאסכולות ולמסגרות הספרותיות המקובלות. ב„סיפורי סוואסטופול" כתב, שגיבור סיפוריו הוא לא אדם אחד מסויים אלא האמת. בכל יצירותיו הוא מדגיש, מה קשה לספר את האמת בלי להיגרר אחרי הנטיה לקשט את המציאות, לעשותה נלבבת יותר או הרואית יותר. עם זאת לא היה ט' נאטוראליסטן: תמיד זכר והזכיר שלאמנות יש חוקים משלה; אלא שכל אמן חייב למצוא את החוקים המתאימים ביותר לדרך הביטוי שלו. ט' מודה, שכמה יצירות ספרותיות מן הספרות העולמית והרוסית השפיעו עליו. הוא מזכיר את השפעת לורנס סטרן (ע"ע) עליו בשעה שכתב את „ילדות" ו„נעורים". אבל אלמלא עדותו של ט' עצמו קשה היה למצוא את סימני השפעת סטרן ביצירתו; אולי רק הפראגמנטאריות שלה מחזקת את דברי המחבר. בתקופה מאוחרת יותר היה אומר, שלמד לכתוב מן הפרוזה של פושקין, וכן שיש ללמוד את סיגנון הפרוזה הרוסית מלרמונטוב. אולם סיגנונו של ט' עצמו מעולם לא היה קשור בדפוסים קבועים. עיקר שאיפתו היתה לדיוק התיאור ולצלילותו ובהירותו של המשפט. את הדבר הזה השיג תוך עבודה מאומצת, בשנותו מלים במשפט פעמים רבות; השינויים נעשו לשם נקיון צליל הלשון, לשם דיוק מאכסימאלי של התיאור ולשם ביטול כל פועל או תואר העשוי לשמש מחיצה בין המושא ועיצובו. המשפט של ט' הוא עפ"ר ארוך ומורכב מבחינה תחבירית, אך תוך כדי קריאה נדמה שהוא פשוט וצלול ביותר. בדרך זו משיג ט' פלאסטיות בתיאור עד כדי כך, שלא זו בלבד שהקורא חש את עצמו כרואה את דמויותיו ואת נופיו ממש כנגד עיניו, אלא גם דומה לו שהוא חש אותם בחוש המישוש. על ההבדל שבין ט' לדוסטוייבסקי מבחינה זו אומר ד. מרז'קובסקי (ע"ע): „אצל ט' אנחנו שומעים משום שאנו רואים; אצל דוסטוייבסקי אנו רואים משום שאנו שומעים". אבל גם הדו־שיח ביצירת ט' הוא חי ומאפיין את בעליו; כל גיבור מדבר בסיגנונו שלו. ט' אף דן לכף חובה כל סופר שכל גיבוריו מדברים באותו סיגנון עצמו.

כמעט כל יצירותיו של ט' הן ביטויים לנסיון־חייו האישי. מראשית דרכו ב„ילדות" וב„סיפורי סוואסטופול" מתאר הוא את עצמו, את האנשים שהכיר מקרוב ואת המאורעות שהיה עד להם. „ילדות" ו„נעורים", כסיפור התפתחותו של נער, הם כמעט יצירה אוטוביוגראפית. החומר נתון, אך האמנות עושה בו ברירה ושינויים. דומה לכך גם כתיבתו של ט' על הקרבות בסוואסטופול, אם כי הגיבור הראשי פה שוב אינו ט' עצמו. גם ברומאנים הגדולים מגולמת דמות המחבר, אם כי מנופה ומותאמת לסיטואציה המיוחדת של היצירה: בפייר בזוחוב יש לא מעט מן המחבר; גם בלווין שב„אנה קארנינה" נקל להכיר את דמותו של ט', ובפרקים מסויימים, כגון בווידוי האהבה בעזרת ראשי־תיבות שבין לווין וקיטי, מתוארים דברים שאירעו בפועל ממש בין ט' ואשתו. בכמה מקרים אף ידועה האישיות—מבין קרוביו או מקורביו—ששימשה דגם לדמות מסויימת. אבל כשעברה דמות מן המציאות את מעבדתו של הסופר הגדול, שידע להפיח רוח־חיים בגיבוריו, הרי לא זו בלבד ששינתה את צורתה, אלא גם זכתה לשלימות יתרה של חיים. ט', כל כמה שהשתמש בהסתכלותו, ידע שחוקי היצירה האמנותית נבדלים תכלית הבדל מן החומר הגלמי של התרשמויות מן המציאות. לגבי דמותו של הנסיך אנדרי ב„מלחמה ושלום" אמר, שמגוחך לחפש בחיים את ה„אב־טיפוס" שלו, שעל כן המחבר הוא סופר אמן וייעודו ליצור יצורים. אבל על דבר אחד הקפיד ט': לא לתאר בני־אדם או סביבה חברתית או נוף של טבע, שאותם לא ידע ידיעה של קירבה ושלא חדר למעמקי ישותם. והוא־הדין גם לגבי הריחוק בזמן: כמעט כל הדמויות ב„מלחמה ושלום" לא היו בחזקת היסטוריה לגבי ט', שכן המשפחות המיוחסות, הרוסטובים או הבולקונסקיים, תוארו על־סמך מסורת המשפחה של ט' עצמו וזכרונותיהם החיים של בני משפחה זו על העבר הקרוב; ואילו ב„אנה קארנינה" טיפל ט' בבני־דורו ממש. משום־כך אף לא תיאר ביצירותיו אלא שני מעמדות בלבד: את האצולה ואת האיכרים; כמעט שאין מוצאים בספריו את בני המעמד הבינוני והאינטליגנציה העירונית, שהם גיבורי דוסטוייבסקי. ט' בא במגע כמעט רק עם בני מעמדו ועם האיכרים — ואותם תיאר. — אך בתארו חוג מסויים אין הוא תקוע בטיפוסי ובלוקאלי בלבד. מה שמעניין אותו היא ההתגלות של האנושי שבאדם: התשוקה, האהבה, הפחד, ובעיקר ההרגשה העזה של החיים ושל המוות, המתגלים בכל אדם בהתאם לאפיו, לייחודו כאותו האדם המסויים, ועם זה נוגעים לכל אדם באשר הוא אדם. ייתכן לומר, שט' ידע יותר מכל סופר אחר את ערך החיים לגבי כל אדם החי אותם. זאת ביטא פעמים אחדות, ובעיקר בפרק השבי ב„מלחמה ושלום", שבו רואה פייר אנשים שבעוד רגע יומתו ביריה, ומבין שאיש מהם אינו יכול להאמין שהנה מיד יחדל להיות, משום שכל אחד מהם „יודע מה הם לו החיים שלו". בזכות ההבנה הזאת — מה הם לכל אדם חייו שלו —, הצליח ט' לתאר גם אנשים בינוניים לגמרי, כגון ניקולאי רוסטוב. בניקולאי אין שום דבר יוצא־מן־הכלל, שום סימן־היכר „מעניין" כלפי חוץ — כמוהו יש ריבוא־רבבה, אבל משום שהוא חי ומרגיש, משום שהוא חרד על חייו

בשדה־הקרב, משום שהוא יודע כמה אוהבים אותו אמו ואחותו — משום כך אין הקורא פוסק מלהתעניין בו ונעשה שותף לרגשותיו, כדרך שהוא שותף לרגשותיהם של הגיבורים שיש בהם „עניין אוֹבייקטיווי״, כמו פיֶר והנסיך אנדרֵי. בדרך זו מצליח ט׳ לתאר דמויות של נשים, שאינן לא חכמות ולא טיפשות, לא יפהפיות ולא דמוֹניות (ככמה מגיבורותיו של דוֹסטוֹייבסקי), אלא פשוט נערות שכל קסמן הוא — אינטֶנסיוויות של הרגשת־חיים צעירה ונשית, כגון נאטאשה וקיטי. האינטנסיוויות של הרגשת החיים היא אחד הנושאים המרכזיים ביצירת ט׳. ה נ פ ש ה ח י ה — זהו הדבר היקר לו ביותר בבריאה. לפעמים הנפש החיה אפילו אינה בן־אדם, אלא — נאמר — זאב בתמונת הצַיִד ב„מלחמה ושלום״: בעל־החיים הפצוע שניצוֹד, ולפני המוות מבטו אומר „אימה ופשטות גם יחד״. כן גם הסוס „חוֹלסטומיר״ (בסיפור הנקרא בשם זה); בשעה שקרא ט׳ סיפור זה בחוג ידידיו העיר מישהו, שללא ספק היה ט׳ סוס באחד מגילגוליו הקודמים, כי איך ייתכן שיכיר כל־כך את עולמו של סוס מבפנים. עצם הרגשת החיים, שט׳ מתארה בחריפות כזאת, פוֹטרת אותו — שוּב בניגוּד לדוסטוייבסקי — מעלילה דראמתית ביותר ברוֹמאנים שלו, שכן כל כמה שרבה יותר הרגישות לחיים כן עזה יותר הגזירה של הבלתי־נמנע, של המוות. החיים, גם ללא מאורעות חיצונים וללא הרפתקות, הם דראמתיים מיסודם: הקוֹנפליקט הוא נצחי — החיים והמוות. סצֶנות של מיתה רבות מאד ביצירתו של ט׳: המוות במלחמה ב„סיפורי סוואסטופול״, הסיפור „שלוש מיתות״, מותו של ניקולאי לֶווין ב„אנה קארנינה״, „מותו של איוואן אילייץ׳״ ועוד. אבל הדראמה של חיי־אדם היא לא רק ב י צ ר החיים מול עובדת המוות, אלא בהכּרתו של האדם היודע שימוּת. בדרכים שונות מגיע ט׳ ביצירותיו האמנותיות למסקנה, שרק הכוח הרוחני, הבחירה בערכים מוסריים והאמונה — המוּדעת או הלא־מוּדעת — נותנים לו לאדם את הרגשת שלימות החיים, על אף סופו הבלתי־נמנע.

בין יצירותיו הראשונות של ט׳ חשוב הסיפור הארוך „ה ק וֹ ז א ק י ם״, שבו עובר משבר רוחני ומוסרי על הקצין הצעיר אוֹלֶנין, החי בין אנשים פשוטים בכפר קוֹזאקי בקאווקאז. דמויותיהם של אנשי הכפר, החיים — כמו הטבע עצמו — מחוץ לְטוב ורע, מלאוֹת חיים ומעוררות הרגשת חיבּה.

הגדולה שביצירות ט׳ היא „מ ל ח מ ה ו ש ל ו ם״, לדעת רבים — היצירה הספרותית הגדולה ביותר בעת החדשה. היא מקיפה את התקופה שמ1805 — שנת קרב־אַוּסטֶרליץ, עד 1812, היא שנת נצחון רוסיה על נאפוליון. זהו רוֹמאן־אֶפּוֹפֵיאה; חיי משפחות רמות־מעלה, חיי חולין וסצֶנות היסטוריות ותיאורי קרבות משתלבים בו זה בזה. לפי השקפתו של ט׳ על ההיסטוריה, שלה הוא מקדיש פרקים שלמים בתוך הרומאן ואת כל האפילוג השני, לא האישים והגיבורים עושים את ההיסטוריה, אלא אותו כוח סמוי הגורם לתנועת ההמונים „ממערב מזרחה וממזרח מערבה״, שהיא המביאה להתנגשוּת שתוצאותיה אינן ניתנות להכרעה ע״י כוח רציוֹנאלי. משום־כך לא נאפוליון ולא אחד המצביאים או המדינאים בעלי התכניות ה„גאוניוֹת״ והמגמות המרחיקות־לכת הוא הגיבור הראשי של ההיסטוריה; גיבור ההיסטוריה הוא האדם הפשוט, המשתתף בה בעל־כרחו. מכאן מיבנה הרומאן הזה, שבו חשיבות מאורעות קטנים בחיי יום־יום של ילדים אינה נופלת מחשיבות קרבות מכריעים, ולמעשי אהבה, ליחסי־משפחה או לתיאורי צַיִד ניתן מקום נרחב לא פחות מלתיאורי מלחמה, בריתות־שלום או שריפת מוסקבה. הרומאן, המגולל יריעה עצומה של מאורעות היסטוריים ושל גורלן האישי של עשרות נפשות, נראה כּכַאוֹטי רק בעיני מי שלא ירד לסוף כוונתו של ט׳. שלימות תיאור חיי האדם, היחיד והחברה, מוּשגת דווקא ע״י מתן ביטוי לדעת המחבר, שאף בתקופות הנסערות ביותר בהיסטוריה מוסיף האדם לחיות את „החיים שלו״, ושחיי כל אחד ואחד הם חלק של ההיסטוריה. משום־כך עומדת במרכז היצירה דמותה המקסימה של נאטאשה רוֹסטוֹבה, שחוש־החיים הנאמן שלה הופך אותה לסמל החיות; אבל היותה סמל איננו גוזל ממנה שום סימן הכּר של דמות אינדיווידואלית ממשית מאד. עולם ההיאבקות הרוחנית של האדם מיוצג בדמויותיהם של פּיֶר בֶּזוּחוב והנסיך אנדרֵי. במידת־מה שניהם מבטאים את עולמוֹ הפנימי של המחבר — לרַבּות הסתירה שבו; אבל בפיֶר הוא משיג את הפיוס והשלום עם עצמו. גם כאן אין הדמויות בחינת הטלה אינטלֶקטואלית: הן חיות. כמו־כן מלאה רוח־חיים גם דמותו של המצביא קוטוּזוב, שבה מגלם ט׳ את השקפתו על ההיסטוריה: לא התנופה האדירה לעצֵב את המציאות לפי מגמה מסויימת, אלא דווקא ההליכה הסבלנית עם זרם המאורעות — רק היא והזמן יעשו את שלהם. לעוּמתו מתוֹאר נאפוליון בקווים קאריקאטוריים במקצת, שכן בעיני ט׳ הוא מגוחך בבטחונו שהוא „עושה את ההיסטוריה״. בספר מאות דמויות, מהן חשובות למהלך העלילה ומהן אפיזודיות, אבל גם אלה המופיעות בדפים מעטים, כגון הקצין טושין החביב, נחרתות בזכרון.

יש ב„מלחמה ושלום״ נסיון להעלות את רעיון היֶשע הטמון במעמקי העממיות הרוסית. דבר זה מתבטא לא רק בדמות פלאטון קאראטאיֶב, אלא גם באותו קשר בלתי־מוסבר כמעט שיש לה לנאטאשה לעם הרוסי (בסצנת הריקוד בבית הדוד) וברוסיותו של קוטוזוב, הנשאר רוסי כל כך „על אף הרומאנים הצרפתיים״ שהוא קורא. העממיות של ט׳ איננה זהה עם לאומיות: המצביאים הרוסים כולם, חוץ מקוטוזוב, קרובים בפרצופם הרוחני לנאפוליון יותר משהם קרובים לחייליהם או לנאטאשה. עם זאת, תיאור התרוממות הרוח עם הנצחון על נאפוליון הופך את „מלחמה ושלום״ לרומאן הרוסי הלאומי — ואפילו לא נתכוון ט׳ לכך.

„א נ ה ק א ר ֶ נ י נ ה״ הוא רוֹמאן שגיבוריו הם בני זמנו ודורו של ט׳. יש בו שתי עלילות מקבילות: אהבת אנה־וְרוֹנסקי ואהבת קיטי־לֶווין. אמנם הן מקושרות, אבל מתפּתחות כל אחת באוֹרח שלה. גם בספר זה מצוי תיאור נרחב של החברה הרוסית, וגם פה אין תיאור החברה מטשטש את ייחוד הדמויות. דמותה של אנה, תשוקתה, בגידתה וייסוּריה, פורצים את גדר השקפתו המוסרית של המחבר. לא הלקח של כשלונה מרתק את הקורא, אלא האנושי והנשי שבדמות הגדולה הזאת. — לווין מייצג את השקפותיו ולבטיו של ט׳ עצמו. נישואיו עם קיטי הם שיר־הלל לחיי המשפחה והאחריות לגידול־בנים, שהיו אז עדיין האידיאל של ט׳ (כמו באפילוג א׳ ל„מלחמה ושלום״). ושוב, לווין קרוב לנו בעיקר לא בגלל דעותיו, אלא בכוח אותו קסם אישי שאינו פוסק אף ברגעי היאוש שלו וכוּלוֹ נמסר לקורא ברגעי אָשרוֹ: ט׳ הוא אחד הסופרים המעטים שידעו לתאר אושר. אבל כוחו של ט׳ מתגלה לא רק בתיאור הגיבורים הראשיים, אלא גם

בכשרו לפתוח לפנינו לרגעים את חיי־הנפש הסמויים של האנשים האטומים ביותר, הנראים כלפי חוץ כאילו אינם מסוגלים לרגשות אנושיים. קארנין, למשל, „המכונה הביורוקראטית" — שאינו אהוד גם על מחברו —, מתגלה לפנינו, בשעה שנפערת לפניו „התהום ששמה חיים" בהיוודע לו דבר בגידת אשתו, וברגע שהוא מבקש ללא הצלחה להתפייס עם אנה — כאדם חי וסובל שיש בו עומק יותר משהוא מוכן להודות גם לעצמו.

את הרומאנים האחרים שלו — „סונאטת קרויצר" ו„התחיה" — כתב ט' בתקופה שבה כבר האפילה ההטפה המוסרית הרבה על כוחו כאמן. בכל זאת דמותה של קאטיושה מאסלובה ב„התחיה" היא פלאסטית ונושמת רוח־חיים. חיוורת יותר היא דמות הגיבור הראשי נחליודוב, המכפר על חטאות־נעוריו ומוצא גאולה לנפשו בהליכתו עם קאטיושה אהובתו־מפותתו לשעבר לסיביר; תחייתו הנוצרית־מוסרית — דווקא היא הגורעת מן הראליות המשכנעת של הדמות.

אבל בסיפוריו „חאג'י מוראט" ו„מותו של איוואן איליץ'" אין האמן ט' נפגע ע"י המטיף. סיומו של „מותו של איוואן איליץ'" הוא אפותאוזה של קבלת גזירת האל — המוות תוך אמונה בהישארות־הנפש. הסיום הזה רק מוסיף שלימות לסיפור שכל תכנו הוא מיתתו האיטית של אדם רגיל ובינוני, האוהב את חייו הבינוניים והמקבל ברגע האחרון את המוות בברכה.

ט' כתב גם כמה קומדיות, בעיקר לשם הצגה בחוג משפחתו, ושתי דראמות טובות: „שלטון החושך" (ר' לעיל, עמ' 438) הנאטוראליסטית ו„המת החי"; בשניה השיג השג דראמתי חשוב בתיאור החודר לעמקי נפשו של הגיבור, שבחל בחייו הריקים והעדיף למחות את עקבותיו מבין החיים, כדי לאפשר את אשרם של בני־אדם שאותם הוא רואה כטובים ממנו וכראויים לאושר זה; הוא עושה את הנראה לו כמעשה טוב בניגוד למושגי ההגינות והמוסר של החברה והכנסיה. אולם, בדרך־כלל, המחזות של ט' נופלים מן הרומאנים שלו.

מיצירותיו המגמתיות־נוצריות של ט' מצויין במיוחד הסיפור „אבא סרגי", שבו כבר מסומנת דרכו האחרונה של ט' — הבריחה מעולם ההנאה החושנית אל ההתבודדות וההתייחדות.

השקפותיו ושיפוטו של ט' על הספרות והאמנות (ר' לעיל, עמ' 438) התפתחו בהתאמה לחשיבתו הכללית וסולם־ערכיו בכל תקופה ותקופה של חייו. הם גובשו בספרו „מהי האמנות" (Что такое искусство, 1897), פרי התקופה בחייו שהיתה מוקדשת למחשבה חברתית־מוסרית, והיא שכיוונה את עמדתו היסודית ואת טעמו בענייני הספרות והאמנות. הדרישה לפשטות והעקרון שיצירה אמנותית חייבת לבוא כתוצאה מאמונה הנטועה בלב היוצר והעשויה להיקלט ע"י הקורא (או הצופה או המאזין) — כל אלה באים לידי ביטוי בכל יצירותיו של ט'. אולם בספרו העיוני בולטת ההסתייגות מן היצירה האמנותית והספרותית משום החשש להיגררות אחרי עולם היפה — העולם החושני; ט' רואה בהתמסרות לעולם הדמיון והחושים ניגוד למוסר, בהתאם לעיקר הגדול — שיחסי האדם והחברה ומעמדו של האדם במסגרת חברת בני־האדם אינם תקינים אלא אם אין האדם מבקש לעצמו שום דבר שבמותרות, שבהם ט' כולל את ההנאה האסתטית. הסכנות שרואה ט' באמנות זהות כמעט עם הסכנות שראה אפלטון במשוררים. אולם בניגוד לאפלטון לא ביקש ט' ליצור חברה שבראשה תעמוד עלית רוחנית; לפיכך מצא בחברה האידיאלית שלו מקום לאמן — בתנאי שאמנותו תהיה שווה לכל נפש ותבטא את האמונה בטוב. ט' מעלה על נס את אמנות יה"ב, שלא נתכוונה לבטא אלא את האמונה וביטלה עצמה מפני האמונה — ובכך גדולתה. הירידה התחילה, לדעתו, עם הרנסאנס: האינדיווידואליזם, וביחוד ההתרכזות ב„גיבור", שאישיותו וגורלו חורגים מן הרגיל והמצוי — הם שהרסו את התום שבאמנות. ט' שולל את הטרגדיה „הגדולה", על השגב של עלילתה, שאותו הוא רואה כמלאכותי, ועל סיגנונה המליצי, — את אפוס־הגיבורים, את השירה והסיפורת שנושאן העיקרי הוא המיניות („התעמולה לטובת הזנות"), את הציור והפיסול היוצרים דמויות אידיאליות שמעבר למציאות החיים. משום כך הגיע ט' לעיתים לביטול ערכן של יצירות אמנותיות המוחזקות בעולם התרבותי השגים עילאיים של רוח האדם. לעיתים פסל את שיקספיר — בין השאר משום שאצלו „הכל מדברים באותה לשון עצמה", טענה שט' היה מרבה להשתמש בה כלפי סופרים שאותם לא חיבב. כמו־כן התבטא בשלילה כלפי הטרגדיה היוונית ו„פאוסט" של גתה. הוא אף פסל את עיקר היצירה הספרותית שלו־עצמו. אולם יחסו של ט' לדברים שבאמנות היה מלא סתירות פנימיות, בגלל ההתנגשות בין חושו האמנותי ובין עקרונותיו האידיאולוגיים. לעומת הביטול שביטל את שיקספיר חזר כמה פעמים על דבריו, ש„זה היה האיש שידע לכתוב טרגדיה כדרך שצריך לכתבה". והוא הדין לגבי אמנות יה"ב: למרות יחסו החיובי כלפיה דחה את נציגה המובהק והגדול ביותר — את דאנטה, משום שעולמו המיסטי של זה וכל התוכן התאולוגי של „הקומדיה האלוהית" נגדו לרוחו. דוגמות של אמנות עילאית, לפי ט', הן: „השודדים" לשילר, „עלובי־החיים" לוויקטור הוגו, „סיפור שתי הערים" לדיקנז, „ביקתת הדוד טום" לביצ'ר סטו, „רשימות מבית־המוות" לדוסטוייבסקי; וכן ראה כיצירות טובות את „דון קישוט" וקומדיות של מולייר, ובספרות החדשה — את סיפורי מופאסאן וצ'חוב. הוא העריך את גורקי בגלל תיאורו הראליסטי של עולם היחפנים, אבל פסל את מחזהו „בשפל" בגלל המלאכותיות שבו. בכלל היתה עיקר התנגדותו של ט' מכוונת כלפי „המלאכותי", „המעושה", וכן נגד פאר־יתר ונגד רעיון „האמנות לשמה" — היפה כמטרה בפני עצמה. בזעם רב תקף את הסימבוליסטים, החל מלאמארטין ובודלר וכלה בסופרים ובמשוררים הרוסים בני־דורו, כגון אנדרייב ובלוק, וכן גם את איבסן — למרות הראליזם והמגמתיות המוסרית שלו — משום המשמעות הסימלית ששיווה הלה ליצירתו. — ט' לא נפגש מימיו עם דוסטוייבסקי; שני הגדולים — שהיו זרים זה לזה מבחינה רעיונית ומבחינה נפשית כאחת — השתדלו ככל האפשר להתעלם זה מקיומו של זה.

יותר מן הספרות עשתה עליו רושם המוסיקה, שרק בה ראה גורם שיש בו כדי להתחרות ב„טבע". הוא השתדל — ללא הצלחה — להתגבר על התרשמותו מן המוסיקה, שאת השפעתה תיאר ב„סונאטת קרויצר" כשלילית. ט' העריץ את מוצארט, הידן, שופן, ולעומת אלה נראו לו בטהובן, שומאן, ברליוז כ„מלאכותיים"; אמנם לפעמים היתה שמיעת בטהובן מביאה אותו לידי דמעות, אך יחד עם זה קבע

ש„זמרת נשי־הכפר עולה לאין־ערוך על המוסיקה של בטהובן". בחריפות רבה דחה את יצירתו של ואגנר, שבה ראה מיזוג של היסודות השנואים עליו: רומאנטיקה, סימבוליזם, ארוטיקה ופאתוס.

כשיפוטו של ט' על הערכים האסתטיים ועל האמנות כך גם שיפוטו על המדע ועל השגיו. ט' מואס במחקר המדעי ובמדע השימושי כאחד. הכרת סודות הטבע — לימודי הפיסיקה, הכימיה, האסטרונומיה וכו' — היא מיותרת, לדעתו, משום שאין בה תועלת לאדם: אין היא מיטיבה אותו ולא מיטיבה לו, ולא זו בלבד, אלא שיש בעיסוק במדע משום הסחת דעתו של האדם מצרכיו האמיתיים — הכרת עצמו ומציאת דרכו בחיים; מבחינה זו מזכירה גישתו של ט' את זו של סוקראטס. בחריפות יתרה שולל ט' את המדע השימושי — את נסיונו של האדם להשתלט על הטבע, לתקנו ולשעבדו לרצונו, במקום להסתגל לו ולמצוא את מקומו במסגרתו: „הטבע חכם מן האדם", וההתנשאות עליו אינה אלא מזיקה. עמדה זו של ט' — הדומה לזו של רוסו — באה לידי ביטוי נוקב בוויכוחו עם הביולוג והרופא הדגול מצ'ניקוב (ע"ע).

הטולסטואיזם הוא השם המקובל לתורתו המוסרית־דתית של ט' — ל„פילוסופיה" שלו. ט' בונה את תורתו על קבלת העיקרים המוסריים, שאותם הוא דולה מן האוואנגליון, תוך כדי דחיית כל היסודות המטאפיסיים וכל המסתורין שבדת. הוא מוחק מן האוואנגליון את כל מה שנאמר על ישו ודורש לקיים רק את דברי ישו עצמו. דתו — שלה הוא קורא נצרות — היא הומאניסטית, מוסרית־ראציונאלית — הניגוד המוחלט לנצרות המיסטית־אמונתית של דוסטוייבסקי. במרכזה — מצפונו של האדם הבוחר בטוב, שהוא גם זהה עם התבונה. מבחינת הקאטגוריות המטאפיסיות דתו של ט' נראית כפאנתאיזם, לעיתים אף כאתאיזם. ט' מאמין בהישארות־הנפש, אך לא בהישארות־נפש פרטית ואישית או בשכר ועונש בעולם הבא. משום כך אף התייחס בביטול גמור לתורתו של ו. סולוביוב (ע"ע), חדורת המיסטיקה, החזון המשיחי וציפיית הגאולה — למרות הקירבה הרעיונית בין שני ההוגים מבחינת עמדותיהם המוסריות־חברתיות.

תורתו החברתית של ט', מבחינת צד־השלילה שבה, נראית זהה עם סוציאליזם קיצון: כל רכוש הוא גזילה, ובעיקר הבעלות של אדמות היא פשע, שכן האדמה שייכת לכל אדם. אבל ט' לא האמין בקידמה החברתית ודחה את הציוויליזאציה כאחד הפיתויים הגדולים, המטים את האדם מדרך הישר: מן הטוב המוסרי אל טובת־ההנאה וטובת הגוף. הטוב הוא בוויתור על „ערכים מדומים", כעושר ותהילה, וגם על סיפוק התשוקות הפרימיטיוויות להנאה גופנית — ובכללן התשוקה המינית. מן האידיאליזאציה של חיי־האישות בקרב המשפחה ושל הפריה־ורביה הגיע ט' לראיית סיפוק היצר המיני כהתבהמות האדם ולהטפה לפרישות מינית כתנאי לטהרה נפשית. האהבה לזולת, המתבטאת במעשים טובים, ועמל־הכפיים מקרבים את האדם לגאולה המוסרית. שום מטרה אינה מצדיקה אמצעים פסולים מבחינה מוסרית. הנצחון על הרע יושג אך ורק באי־התנגדות לרע; מכאן המסקנה — פאציפיזם מוחלט. על השאלה, אם מותר להשתמש באלימות כלפי אדם העומד לרצוח ילד — ענה ט', ברוח האמונה הרוסויאנית ב„טוב הטבעי" שבאדם, שמעולם לא פגשנו רוצח כזה; תשובה זו ניתנה דור אחד לפני מאורעות שנות ה30—40 באירופה. במלחמתו נגד המלחמה שלל ט' כל „פאציפיזם מדיני" — כל פעולה למניעת מלחמות, הנעשית מטעם ממשלות ומדינות באמצעות הסכמים ביניהן, כגון ועידות־השלום בהאג והאמנות שנחתמו שם, או באמצעות חקיקה בין־לאומית; הוא לא הכיר אלא דרך יעילה אחת — הסירוב האישי המוחלט של בני־אדם לשרת בצבא ולהשתמש בנשק לכל מטרה ובכל הנמקה שהיא. — מכאן גם השלילה ששלל ט' את הסוציאליזם כתנועה לוחמת לשיחרורו של האדם. גם אי־אמונו של ט' בכוחם של גורמים מוסדיים — שינוי צורת המימשל והמינהל, החוקה והחוקים, המשטר הכלכלי וכו' — לפעול לישועת האדם מרחיק אותו מן הסוציאליזם ומקרב אותו לאנארכיזם. — בתורתו כלל ט' הרבה פרשיות מן התורות הפילוסופיות והדתיות שקדמו לנצרות או שהתפתחו מחוצה לה: הבודהיזם, תורת קונפוציוס, הפילוסופיה של אפלטון — בעיקר מושג הדעת של סוקראטס —, אך גם דברים שקיבל מרוסו, משפינוזה, מפאסקאל ומקאנט, וביחוד משופנהאואר. את דרכו אל ההכרה הדתית־פילוסופית תיאר בספרו „הווידוי" ואת עיקרי תורתו העלה במאמרים „מהי אמונתי", „ביקורת התיאולוגיה הדוגמתית", „מלכות השמים היא בתוככם" (Царство божье внутри вас). — רבים מחסידיו בעולם קיבלו רק חלקים מסויימים מתורתו, כגון רומן רולאן, שקיבל את עקרון אי־ההתנגדות לרע והפאציפיזם המוחלט, אך לא את שלילת הציוויליזאציה והערכים האסתטיים שבאמנות ובספרות. מבחינה זו היה גאנדהי קרוב יותר לט'. בעולם החשיבה היהודית בדורות האחרונים היתה „דת העבודה" של א. ד. גורדון (ע"ע) מושפעת הרבה ממשנתו של ט', וכן יש משום „טולסטואיזם" בהשקפת־עולמו של י. ח. ברנר (ע"ע).

ט' בברית־המועצות. בכל החליפות והתמורות בביקורת הספרותית וב„קו" הרשמי במדיניות התרבותית שחלו ברוסיה מן המהפכה ואילך מוסיף ט' להיחשב לגדול סופרי רוסיה בצידו של פושקין ומוצג כדוגמה ומופת לראליזם הרוסי. ההכשר ליצירתו של ט' ניתן על סמך ההערצה שרחשו לה לנין וגורקי. אולם היחס החיובי ליצירה זו מעורב בסילופים ואי־הבנות, שבלטו ביותר בתקופת ז'דנוב (ע"ע): מנטייתו של ט' לסיפור דידאקטי הסיקו הוראות לכתיבת רומאנים מגמתיים; עקרונות הפשטות וטבעיות הביטוי של ט' והדחיה שדחה את האכספרימנט האורנאמנטאלי באמנות נוצלו ע"י אויבי „הפורמאליזם" כסיוע לעמדתם. נעשו נסיונות לחקות את דרך כתיבתו של ט'; מהם ראוי לציון תיאור הקרבות על צאריצין (במלחמת־האזרחים 1918/9) ברומאן „בנתיב היסורים" של אלכסי טולסטוי (ע"ע), בנוסח מובהק של תיאור הקרבות ב„מלחמה ושלום".

כשרונו של ט' לתאר דמויות השובות את הלב, כגון פייר או לווין, היטעה את חסידי „הראליזם הסוציאליסטי" לחשוב, שאפשר ללמוד ממנו לתאר את „הטיפוס החיובי" — שביצירותיהם הוא, כמובן, הקומוניסט הנאמן. רק לאחר „ההפשרה" שלאחר מותו של סטאלין התחילה הביקורת הסובייטית להכיר, שסוד הדמויות המעוררות אהדה ביצירותיו של ט' הוא דווקא בהיאבקות הטראגית שבין אדם לעצמו, בספיקותיו, באי־בטחונו, בהתגברותו על הסבל — שנשאר בכל המסיבות עובדה קיימת בחיי האדם. — למרות כל ההתנגדות של

ההיסטוריוגראפיה הסובייטית להשקפותיו ההיסטוריות של ט׳, נחשב „מלחמה ושלום" לאֶפּופּיאה הרוסית הלאומית. אולם על תורתו המוסרית־פילוסופית של ט׳ משתדלת הביקורת הסובייטית, בדרך־כלל, לעבור בשתיקה, או עכ״פ לטשטשה. במידה שאין להימנע מלעמוד עליה, מציינים אותה כתורה נַאיווית, המושרשת עדיין בהשקפת־עולם בורגנית; מעלים על נס את עקרונותיה הניתנים להתפרש כקומוניסטיים — השיוויון, ביטול הרכוש הפרטי וכיו״ב, אך פוסלים את „היסודות האידיאליסטיים" שבה.

ט׳ והמערב. קשה להגדיר את השפעתו של ט׳ על ספרותה של מערב־אירופה. מצד אחד הרגישו והדגישו כמה מסופרי המערב, שבעקבות „מלחמה ושלום" היה הרומאן ההיסטורי המסָרתי והמקובל לסוג ספרותי מיושן; מצד שני היו מעטים בלבד שניסו לצאת בעקבותיו של ט׳. כמה סופרים אירופיים גדולים ראו ביצירת ט׳ לעתים קרובות כעין נקודת־מוצא לדברים שאותם ביקשו להביע, אבל לא תמיד בא דבר זה לידי ביטוי בקירבה סיגנונית או סטרוקטוראלית של יצירותיהם; לעתים חבויה השפעה חזקה של ט׳ דווקא מאחורי אותן היצירות הנראות כמעט כהיפוכם של הרומאנים הגדולים של ט׳, כגון חיבוריהם של פרוסט (ע״ע) ושל גֵימז ג׳ויס (ע״ע); תומס מן (ע״ע) ב„בית בודנברוק" קרוב לט׳ קירבה מוחשת יותר. ת. מאן היה גם מן הסופרים וההוגים הרבים באירופה שעסקו בהבנת דמותו הרוחנית והספרותית של ט׳ ובהערכתה, ביחוד מבחינת הצגתה לעומת דוסטוייבסקי מזה ולעומת גתה מזה. ביטוי להערצה מופלגת של ט׳ הסופר ניתן ע״י א. מ. פורסטר (ע״ע), שאמר ש„מלחמה ושלום" הוא הרומאן הגדול ביותר בספרות העולם, ודווקא משום־כך אין שום סופר יכול להיות „מושפע" ממנו — כשם שאין אדם יכול להיות „מושפע" מן הפירמידות. — תורתו המוסרית־חברתית של ט׳ נידונה הרבה בחוגי אינטלֶקטואלים במערב, אך לא קמה שם תנועה „טולסטויאנית". רק רומֶן רולאן, שניסה ביצירותיו — ללא הצלחה יתרה — ללכת ממש בדרכו הספרותית של ט׳, היה שופר נאמן לרעיונותיו המוסריים. רבים מהם נקלטו בתורתו של גאנדהי, ואף הובלטו בדרכי פעולתו המדינית.

ט׳ והיהודים. יחסו של ט׳ אל היהודים לא לבש צורה מפורשת; אפשר לומר, שלא התעניין ב„שאלה היהודית". ביצירתו האמנותית אין מקום לתיאור יהודים, לפי שבה מופיעים רק שני מעמדות: האצולה והאיכּרים; המעמד הבינוני, שאליו נשתייכו היהודים ברוסיה, לא תואר על־ידו כלל.

באורח אישי היה לט׳ מגע ידידותי עם כמה יהודים; בשנות־חייו האחרונות היו בין חסידיו שהתגוררו בביתו גם יהודים. הוא אף התבטא מפעם לפעם בגנות האנטישמיות; כשהוציאו ב1890 ו. סולוביוב ואחרים כרוז־מחאה נגד רדיפות היהודים, הביע גם ט׳ את התמרמרותו „על דיכּוי האומה היהודית", משום שדבר זה „נוגד את קשר האחווה שבין כל העמים"; בהזדמנות אחרת הדגיש, שהאנטישמיות „אינה אסון ליהודים" אלא לבעליה דווקא, „משום שהיא משחיתה אותם והורסת בקרבם כל רגש מוסרי". אולם, בדרך־כלל, היתה התנגדותו לגילויי אנטישמיות ולרדיפות היהודים צוננת למדי. גם לאחר פוגרום קישיניוב נמנע מגילויי־דעת חד־משמעי וחריף, שאותו דרשו ממנו אנשי־רוח יהודים ורוסים־ליבּראלים שונים, ובאמתלות שונות אף התחמק מלחתום על קול־קורא לעזרת נגועי הפוגרום, שבו דובר על „רגשי־חרפה של הקהל הנוצרי", ולבסוף לא נתן את שמו אלא למכתב־גלוי אחר, שבו לא נזכר השם „יהודים" ולא דובר אלא באופן סתמי על „מאורעות נוראים שאירעו בקישיניוב".

יחסו הנפשי־רגשי ליהודים בא לביטוי במכתבים ובשיחות, ובהם ניכּר חוסר־אהדה הגובל באיבה — לא־מודעת, ואפילו מודעת. באחד ממכתביו הודה, שביקורו של יהודי מעורר בו מיד, שלא מדעתו, „רגש לא־נעים"; ולא תמיד התאמץ — או הצליח — להתגבּר על רגש זה. במכתב אחר הביע את קורת־רוחו מן „ההוכחה" שהוכיח ה. ס. צ׳מברלֵין (ע״ע) „שישו לא היה יהודי לפי גזעו". ט׳ יעץ להתייחס ליהודים „בהתאם לתורתו של ישו — לראותם כאנשים־אחים, גם אם הם נראים לנו בלתי־נעימים... זהו האמצעי היעיל ביותר לפעול נגד השפעתם, הנראית לנו מזיקה". פעם אף השתמש במלה „ז׳יד" (המקובלת ברוסית התרבותית ככינוי גס ליהודים), ומשהעירו לו על כך — התנצל באמרו שלא ראה בה מלת־גנאי, אלא כתב אותה בנוסח שימוש־הלשון הארכַאי, כציון השתייכות לעם — בדומה ל„פולני" או „גרמני" וכיו״ב.

יחסו של ט׳ ליהדות היה שלילי; אלהי המקרא נראה לו כהתגלמות הניגוד לכל מה שמצא בתורת ישו. אמנם הירבה לקרוא בתנ״ך, וסיפור מכירת יוסף היה בעיניו הסיפור המושלם ביותר בכל הספרות העולמית. אולם עיסוקו הרב בתנ״ך (ואפילו במקורו [ר׳ לעיל, עמ׳ 437]) ובדתות בכלל לא מנע אותו מן המשפטים הקדומים לגבי היהדות ולגבי היחס שבין יהדות ונצרות, שהם רווחים בין נוצרים אפילו לאחר שנטשו את האמונה הנוצרית; הוא אף לא נמנע מלהציג את מצוות „ואהבת לרעך כמוך" כחידושו הגדול של ישו.

ט׳ שלל בחריפות את הציונות: „התחיה (של העם היהודי, במשמעותה הציונית) אינה אלא ניוון"... „הציונים מרַמים את העם, כדי לספק את יצריהם, את תאוות השלטון והכיבושים הצבאיים". שלילה זו נבעה מהתנגדותו המוחלטת לכל מציאות מדינית ומגמה ממלכתית.

כל כתבי ט׳ (ובכללם יומניו, מאמריו ומכתביו) יצאו ב90 כרכים בהוצאת ממשלת בריה״מ ב1928—1956. — כל חיבוריו החשובים תורגמו לעשרות לשונות. בעברית הופיעו: „מלחמה ושלום" — תרג׳ י. א. טריווש (תרפ״א—תרפ״ד), תרג׳ לאה גולדברג (1953, 1960[2]); „אנה קרנינה" — תרג׳ י. א. טריווש (תרע״ח—תרפ״ב), תרג׳ י. שנהר (תשט״ז—תשי״ז); „התחיה" — תרג׳ מ. ז. וולפובסקי (תרפ״ט); „ילדות, נעורים, עלומים" — תרג׳ א. קריב (תשי״ד); „סונאטת קרויצר" — תרג׳ ש. הרברג (תרפ״ז). כמו־כן תורגמו לעברית סיפורים ומאמרים רבים של ט׳; בין המתרגמים — א. ז. רבינוביץ׳, יעקב שטינברג, ד. שמעונוביץ, ואחרים.

א. ז. רבינוביץ׳, חיי ל. נ. ט׳, תרפ״ד; ל. גולדברג, אחדות האדם והיקום ביצירת ט׳, תשי״ט; Д. С. Мережковский, Т. и Достоевский, 1901; Д. Н. Овсянико-Куликовский, Л. Н. Т., 1908; R. Rolland, *Vie de T.*, 1911; K. Nötzel, *T.s Meisterjahre*, 1918; М. Горький, Воспоминания о Л. Н. Т-ом, 1919, 1924; А. Б. Гольденвейзер, Вблизи Т-го, I-II, 1922/3, 1959[2]; St. Zweig, *T.* (Drei Dichter ihres Lebens), 1928; id., *The Living Thoughts of T.*, 1948[4]; Б. Эйхенбаум, Л. Т., I-II, 1928-1931; Th. Mann, *Goethe u. T.*, 1932[2]; id., *Adel d. Geistes*, 1945; A. Suarès, *T.* (Trois grands vivants), 1937; F. Porché, *Portrait psychologique de T.*, 1949; K. Hamburger, *L. T.*, 1950; Александра

Толстая (בתו של ט'), Отец: Жизнь Л. Н. Т-го, 1953 (עברי: ט' – חיי אבי, תשט"ו); Н. К. Гудзий, Л. Н. Т. I-II, 1956[2]; M. Hofmann – A. Pierre, *La vie de T.*, 1956; I. Berlin, *The Hedgehog and the Fox*, 1957[2]; Н. Н. Гусев, Летопись жизни и творчества Т-го, 1958; Л. М. Мышковская, Мастерство Л. Н. Т-го, 1958; G. Steiner, *T. or Dostoevsky*, 1959; Th. Redpath, *T.*, 1960; E. J. Simmons, *T.*, 1960[2]; J. S. Collis, *Marriage and Genius*, 1963.

ל. ג.

טוּלְסִי דָס — Tulsī Dās — (ביתר דיוק: טוּלַסִי דַסָה [Tulasī Dāsa], „מְשָׁרַת הצמח טולאסי") — (1532, רַג'פּור — 1623, בֶּנארס), הוגה־דעות דתי הינדואי ומגדולי המשוררים ההודיים (בלשון ההינדית־מזרחית). ט"ד נולד למשפחת בראהמאנים. הוריו זנחוהו בילדותו, והוא נאסף ע"י סגפן נודד, שטיהרו באמצעות הצמח „טולאסי" (ריחן) ואח"כ חינכו. מרבו למד את תורת האל־הגיבור ראמה, ובהשפעת אשתו, אף היא מעריצה נלהבת של ראמה, ויתר אחרי מות בנם הקטן על חיי־משפחה והחל לנדוד בצפון־הודו כמסתגף וכמטיף לתורת ראמה. תחילה נתקל בהתנגדות, אולם בזכות אישיותו הנעלה רכש לו לבסוף ידידים וחסידים רבים.

תורתו היא וִישְׁנַווית ביסודה, ולפיה קיים רק יש עליון אחד, אישי, והוא ראמה. אל־גיבור זה, שלפני עלותו השמימה חי עלי אדמות, מכיר את חולשות בני־האדם הנוטים מטבעם לחטא, ויודע שאינם ראויים לישועה; אבל ברוב חסדו הוא עוזר לאוהביו ולדבקים בו להתגבר על הפיתויים, למען השליט אחווה כלל־אנושית. אולם ט"ד לא היה מונותאיסט, ולצידו של ראמה עבד גם את שיווה ואלים אחרים.

יצירות רבות יוחסו לט"ד, אולם רק חלק מהן נכתבו כנראה, על־ידיו. החשובה שבהן היא ראם־צ'אריטה־מאנַסה (Ram-chārita-mānasa [„אגם פעליו של ראמה"]), המצטיינת בסיגנון מגוון, בתיאור חי של הדמויות ובעושר רב של משלים. היא היתה למעין ספר מקודש לדוברי ההינדית־מזרחית, ופסוקים ממנה שגורים בפיהם של תושבי צפון־הודו. היא תורגמה גם לאנגלית בשם The Ramayana of T. D..

וע"ע הֹדו: דתות, עמ' 472—474.

L. P. Tessitori, *T. D. come apostolo e come poeta* (Atti R. Acc. Napoli, N.S., III), 1914, G. A. Grierson, *Notes on T. D.*, 1921; J. M. Macfie, *The Ramayana of T. D.*, 1930; Ch. Vaudeville, *Etude sur les sources et la composition du Rāmāyana de T. D.*, 1955.

צ. קל.

טוּלְצִ'ין (Тульчин), עיירה באוקראינה (פודוליה); 11,000 תושבים (1956). בעיר מיפעל־הלבשה ובתי־חרושת לשימורי־פירות.

קהילה יהודית היתה קיימת בט' מראשית המאה ה17. בעת מרד חמֶלניצקי (ע"ע) ב1648 התלקטו במבצר בט' כ2,000 יהודים מן העיירה וסביבותיה. הם כרתו ברית עם הפולנים בעיר והתגוננו בגבורה מפני חילות הקוזקים בפיקודו של קריבונוס. הפולנים ניהלו בסתר מו"מ עם המורדים על הסגרת העיר. כשנודע ליהודים שהפולנים עומדים לבגוד בהם ולמסרם לקוזקים, רצו להשמידם ולהמשיך בהגנה על המבצר, אולם ראש־הישיבה ר' אהרן הזהירם, שבמעשה זה ימיטו שואה על היהודים בכל מלכות פולניה, והשפיע עליהם לקבל את הדין. לאחר שסירבו היהודים להמיר דתם, הרגו בהם הקוזקים כ1,500 איש, ולאחר מכן השמידו גם את הפולנים. לאחר גזירות ת"ח התחדשה הקהילה. בעת התקפות ההַיְדַּמַקים (ע"ע) ב1743 וב1768 נערך שוב טבח בט'. במיפקד 1765 נימנו בט' 452 יהודים. עם חלוקת פולניה השניה (1793) עברה ט' לשלטון רוסיה. בסוף המאה ה18 התגורר בה זמן־מה ר' ברוך ממֶדז'יבּוז' (ע"ע), נכדו של הבעש"ט. העיירה התפתחה בימי השלטון הרוסי, בשמשה מרכז מסחרי לעיירות הקטנות שבסביבתה. היא היתה לעיר שרובה ישראל ומרכז יהודי חשוב בפודוליה. ב1847 נימנו בה 7,671 יהודים, ב1897 — 10,055, וב1910 — 16,476. בשנות מלחמת־האזרחים באוקראינה (1919/20) נערכו בעיר כמה פעמים פרעות ביהודים. ב1926 נימנו בה 7,708 יהודים. בעת פלישת הנאצים לבריה"מ נכללה ט' באיזור השלטון הצבאי הרומני (טראנסניסטריה) ושימשה מקום גירוש לאלפי יהודים מבֶּסַרַביה ומבוקובינה, שרבים מהם מצאו בה את מותם. לא ידוע על חיים יהודיים מאורגנים בט' בשנים האחרונות.

מ. ליטינסקי, צו דער געשיכטע פון די יודען אין פאָדאָליען (די יודישע פאלקס־ביבליאטהעק, 1), 420/1, תרמ"ח; נ. הנובר, יון מצולה, 24–27, תרפ"ג; א. ד. רוזנטל, הטבח באוקראינה (רשומות, ג', 399–401), תרפ"ג; הנ"ל, מגלת הטבח, ג', 57–60, תרצ"א; מ. אשעראוויטש, שטעט און שטעטלעך אין אוקראינע, א', 9–21, 1948.

י. ס.

טוֹלֶר, אֶרְנְסְט — Ernst Toller — (1893, סאמוצ'ין [מחוז פוזנאן] — 1939, ניו־יורק [התאבד]), מהפכן וסופר גרמני, יהודי. ט' היה בנו של סוחר; הוא למד משפטים. בפרוץ מלחמת־העולם I התנדב לצבא, השתתף בקרבות, נפצע קשה, וב1915 שוחרר כנכה. חוויותיו בחזית עשאוהו לפאציפיסט והחדירו בו שנאה למשטר האחראי למלחמה. הוא ניהל תעמולה נגד המשך המלחמה, לקח חלק בשביתות ונאסר. לאחר הכרזת הרפובליקה ב1918 הצטרף לאגף המהפכני של התנועה הסוציאליסטית (אח"כ המפלגה הקומוניסטית) והיה יו"ר מועצת הפועלים והחיילים במינכן, וב1919 — ממנהיגי הרפובליקה המועצתית הבאווארית קצרת־הימים. לאחר דיכוי המהפכה במינכן הועמד ט' למשפט ונידון ל5 שנות מאסר. באותה שנה הופיע והוצג מחזהו האֶקספרסיוניסטי Die Wandlung („המיפנה" או „התשובה"), שזכה להצלחה כביטוי נמרץ ורב־רושם להלך־הרוח הפאציפיסטי־מהפכני, ששלט באותה שעה בחוגים רחבים בגרמניה; אח"כ פירסם את המחזות Masse Mensch („המון־האדם"), 1921, Die Maschinenstürmer („לוחמי המכונות"), 1922, וHinkemann (1924), החדורים רוח סוציאלית והומאניסטית־אידֵאליסטית, אך חלשים יותר מבחינת כושר העיצוב. ערך אמנותי רב יותר היה לקובץ־שיריו מן המאסר, Das Schwalbenbuch („ספר הסנוניות"), 1923 — על הציפרים שקיננו בחלון בית־כלאו. לאחר שיחרורו ערך ט' מסע בארצות שונות, בין השאר גם בא"י (1925), ופעל כעסקן קומוניסטי וכן כמחזאי; ממחזותיו באותן השנים: Hoppla, wir leben! („אנו עושים חיים!"), 1927 — סאטירה תוקפנית על משטר הרפובליקה הבורגנית; Feuer aus den Kesseln („אש מדודים"), 1930 — על מרד מלחי־הצי בקיל ב1918.

לאחר עלייתו של היטלר לשלטון, נמלט ט' מגרמניה.

האוטוביוגראפיה שלו, Eine Jugend in Deutschland („נעורים בגרמניה"), 1933 (עבר' תש"ד), מתארת תיאור חי את תקוותיו ואכזבותיו של דורו. בגולה הוסיף ט' להילחם בפאשיזם ובנאציזם; בעיקר היה פעיל באירגון עזרה לעניין הרפובליקה הלוחמת בספרד. אכזבה מן התנועה הקומוניסטית ונצחונו של פראנקו מילאו את לבו יאוש עמוק והניעו אותו לשלוח יד בנפשו.

ט', בן למשפחת-יהודים מתבוללת, שראתה עצמה כנציגת התרבות הגרמנית בסביבה שרובה פולנים, ביקש לנוס מיהדותו — תחילה ללאומיות-יתר ופאטריוטיות-יתר גרמנית, ולאחר מכן — לסוציאליזם ולקוסמופוליטיות. בסוף חייו, בימי בדידותו בגולה, התחיל מהרהר על אשליותיו בעבר; את הכרתו הסופית סיכם במלים: „אם יהודיה הביאתני לעולם, גרמניה פירנסתני, אירופה חינכתני; ביתי הוא — כדור-הארץ הזה, והעולם הוא ארצי ומולדתי".

ה. ליעבערמאן, ערנסט טאלער, 1924; S. Grossmann, *Der Hochverräter E. T.*, 1919; P. Signer, *E. T.*, 1924; R. Jentsch, *T. in seinen Dramen* (Ztsch. f. Deutschkunde XL), 1926; M. Muret, *T. et la révolution allemande* (Mercure de France, XV), 1934; S. Liptzin, *Germany's Stepchildren*, 195–201, 1944; W. A. Willibrand, *E. T. — Product of Two Revolutions*, 1941; id., *E. T. and His Ideology*, 1945.

ס. ל.

טולרמיה (Tularaemia), מחלה זיהומית נפוצה באירופה, אמריקה ואסיה בין מכרסמים שונים — עכברים, חולדות לבנות, סנאיות-הקרקע, ארנבות, עכברי-שדה — ומינים אחדים של ציפרים, והיא תוקפת גם בני-אדם, וביחוד ציידים, מוכרי ארנבות ובאקטריולוגים המגדלים במעבדה את החידק גורם-המחלה. גורם זה הוא Pasteurella tularensis, הדומה לחידק הדבר (ע"ע), והוא בודד ב1911 וגודל במעבדה על קרקע-מזון של חלבון-ביצים קרוש. — המחלה מועברת ע"י עקיצת זבובים מוצצי-דם ממשפחת הטאבאנידים (ביחוד Chrysops), וגם ע"י קרציות ופרעושים. בקרציה האמריקנית Dermacentor andersoni עובר החידק בירושה מדור לדור. הקרציה Haemophysites leporis palustus מעבירה את החידק לארנבות.

באדם שנעקץ ע"י מעביר-המחלה מתפתחים פצע במקום העקיצה ודלקת בלוטות-הלימפה הסמוכות. המחלה הכללית מופיעה פתאום, וסימניה — כאב-ראש, חום, כאבים בגב, חולשה כללית; החום קיים מ3 ימים עד שבוע, הכאבים והחולשה מתמידים זמן רב, אפילו עד כדי שנה. טיפול בסטרפטומיצין (ע"ע אנטיביוטיים, חמרים) מרפא את המחלה על נקלה.

טומבוקטו (Tombouctou) או **טימבוקטו** (Timbuk-tu), עיר במדינת מ ל י (ע"ע) באפריקה המערבית; 8,000 תושבים (1961). ט' יושבת בשוליו הדרומיים של מדבר-סהרה, סמוך לעמק הנהר ניגר („מיפגש אורחת-הגמלים והספינה"). בתחילת החורף מגיעה גאות הניגר עד לתעלות שבתחום העיר, ואילו בעונת-היובש רחוקה העיר מאפיק הנהר, וכנמלה על הניגר משמשת העיירה קאבארה, הרחוקה ממנה 12 ק"מ. בט' תעשיות ביתיות של אריגה, קרמיקה, עיבוד-עור וריקמה, המשמשות את אוכלוסיית האיזור. אולם בעיקר היא מרכז מסחרי; בעונת השוק השנתי מגיעות אליה



טומבוקטו: מראה כללי

שיירות של אלפי גמלים ומתקבצות בה כ30 אלף נפש. — מרבית בתי-העיר הם בקתות-חומר, ורק ברחובות אחדים מצויים בתים מודרניים. אולם מסביב לעיר נמצא שטח נרחב של חורבות, המעיד על גדולתה בעבר (ר' להלן). אוכלוסיית העיר מעורבת מבני עמים אפריקנים (כושים) שונים, מברברים ומערבים. ט' היא בעלת אופי מוסלמי מובהק; בנופה מתבלטים שלושה מסגדים עתיקים גדולים, שבאחד מהם שמורות תעודות היסטוריות וספרותיות חשובות.

העיר נוסדה, כנראה, במאה ה11, ומן המאה ה12 עד ה16 שימשה אחד המרכזים הגדולים — אולי הגדול ביותר — לסחר-חליפין בין אפריקה המערבית ובין חופי הים התיכון, שהתנהל באמצעות שיירות ענקיות שחצו את הסחרה: זהב ועבדים למגרב ולאירופה, וסחורות צפון-אפריקניות ואירופיות לכל סודאן המערבית; כמו-כן התפתחה ט' למרכז ללימודי האיסלאם. לט' הגיעו תיירים מארצות הים התיכון — כגון אבן בטוטה (ע"ע), ב1353, שתיאר את גדלה ואת עשרה, והאיטלקי בנדטו דאי (Benedetto Dei) ב1470. במאות ה12—13 היתה ט' העיר החשובה ביותר של ממלכת מאלי, ובמאות ה15—16 — של ממלכת סונרי, ומשערים שישבו בה 50—100 אלף איש. באותה תקופה ביקר בה לאו אפריקנוס (ע"ע), ותיאוריו הנלהבים שיוו לט' באירופה הילה רומאנטית כעיר-זוהר שמעבר למדבר.

שקיעתה של ט' התחילה בסוף המאה ה16, עם הטיית דרכי-המסחר העיקריות ממנה בעקבות התפתחות סחר ימי בין חופי אפריקה המערבית וחופי אירופה ועם עירעור השלטון היציב בסודאן. ב 1590 נכבשה העיר בידי שולטאן מארוקו, שהחזיק בה 20 שנה. מתחילת המאה ה17 ואילך התחלפו שליטיה לעתים קרובות, והיא באה בעולם של שבטי-מדבר — ביחוד הטוארג (ע"ע) — ששדדוה. האירופים הראשונים שהגיעו לט' בתקופה החדישה היו הקצין הבריטי ג. לנג (G. Laing) ב1826, שנרצח בעיר, והצרפתי רנה קייה (R. Caillié), שהגיע אליה מחופש כמוסלמי ב1828. ט' נכבשה בידי הצרפתים ב1894 במהלך השתלטותם על סודאן המערבית; באותה שעה לא היתה אלא עיירה ותל-חרבות. משהושב אליה בטחון החיים והרכוש, חזרה להיות מרכז חשוב לאיזור רחב בסודאן הצרפתית, ומ1958 — במדינת מאלי; ליד העיר נבנה שדה-תעופה.

O. Lenz, *T.*, I–II, 1892^{2}; F. Dubois, *T. la mystérieuse*, 1897; P. Marty, *La région de T.*, 1920; L. Hall, *T.*, 1936^{3}; H. M. Miner, *The Primitive City of T.*, 1953; E. W. Bovill, *The Golden Trade of the Moors*, 1958.

א. ה-ס

טוֹמַזֶאוֹ (טוֹמַשִׁיץ׳), **נִיקוֹלוֹ** — Niccolo Tommaseo (Tomašić) — (1802, סֶבֶּניקוֹ [היא שִׁיבֶּנִיק, דַלְמַטיה] — 1874, פירֶנצה), בלשן וסופר איטלקי ממוֹצא קרוֹאטי. ט׳ למד משפטים בפאדוֹבה. מ1827 ישב בפירנצה ונמנה עם משתתפיו הפעילים של כה״ע „אנתוֹלוֹגיה״, שהיה בטאוֹן לרעיון שיהרורה ועצמאותה של איטליה. בעקבות ביקרתו על עריצותן של ממשלות אוסטריה ורוסיה, נאלץ ט׳ בש׳ 1834 לגלות לצרפת. הוא דבק ברעיון של איטליה רפוּבליקנית ודוגלת בצדק חברתי ויחד עם זה — דתית־קאתוֹלית קיצונית. בהתקוממות הלאוּמית ב1849 הועמד בראש הנהגת הרפוּבליקה הוונציאנית לצידוֹ של דניאֶלֶה מַנין (ע״ע). בזקנתו נתעוור, אך המשיך בפעילותו הספרותית. — מחיבוּריו: Dizionario dei sinonimi („מילון המלים הנרדפות״), 1838 — מחקר שיטתי ויסודי על הלשון האיטלקית; Dell'Italia („על איטליה״), I–II, 1835 — כתבים מדיניים, שבהם הביע את השקפותיו הרפובליקניות והקאתוליות הקיצוֹניות; הרומאן Fede e bellezza („אמונה ויופי״), 1840; הקובץ Canti popolari toscani, corsi, illirici, greci („שירי־עם מטוסקאנה, קורסיקה, אילירִיה, יוון״), 1841; Dizionario della lingua italiana („מילון של השפה האיטלקית״), I–IV, 1861/79. יצירתו הספרותית משקפת אינדיווידואליוּת רומאנטית, דחף פולמוסי, קיצוניות אידאולוגית ומגמתיות מוסרית בולטת. ניכרת בה נטיה לעממיות — בהשפעתו של מַנצוֹני (ע״ע) —, לניתוּח פסיכולוגי ולהשתפכות־נפש יתרה.


ניקולו טומזאו

ט׳ תמך במתן שוויון־זכויות ליהודים. את דעותיו בעניין זה הביע במאמרו Diritti degli Israeliti alla civile eguaglianza („זכויות היהודים לשוויון אזרחי״), 1848.

כל כתביו י״ל ב1957.

G. Levi-Minzi, *N. T. e le conversioni degli ebrei*, 1922; I. Mollame, *Il pensiero e l'azione politica di N. T.*, 1939; R. Ciampini, *Studi e ricerche su N. T.*, 1944; id., *Vita di N. T.*, 1945; M. Puppo, *T.*, 1950.

י. ב. ס.

טוֹמַזִי, ג׳וּזֶפֶּה, נסיך די לַמְפֶּדוּזָה — Giuseppe Tomasi, principe di Lampedusa — (1896, פאלֶרמו — 1957, רומא), סופר איטלקי. ט׳ היה בן האצולה הרמה בסיציליה, בעל טירה ואחוזה, שחיבר בצינעה מספר מסות על הספרות הצרפתית (סטֶנדַל, מֶרימֶה, פְלוֹבֶּר) ונתגלה כסופר רק לאחר מותו, עם פירסום הרומאן Gattopardo („הברדלס״) ב1958 (תרגום עברי — 1961). על הכנת רומאן זה שקד שנים רבות, אך כתָבוֹ בשנתיים האחרונות לחייו. עם פירסומו הפך מיד לרב־מֶכר בעולם כולו, ונחשב כאחד ההשגים הסיפוריים הנדירים במאה זו, שמקומו בצידן של יצירות סופרים כגון פלוֹבֶּר, מַנצוֹני, וֶרגה. לכאורה זהו רומאן היסטורי, אולם לאמיתו של דבר ניתן כאן וידוּי אוטוֹביוגראפי במסגרת היסטורית — על רקע שקיעתם של המשטר הבורבוֹני ושל שלטון האצולה ואורח־החיים הפֶאוֹדאלי בחברה הסיציליאנית — בנוּי תמונות־תמונות, שבהן משמשות בעירבוּביה מציאות והמצאה; הוא כתוּב בסיגנון לירי ובלעג מעוּדן. קובץ „הסיפורים״ (I Racconti) שלו, שגם הוא פורסם לאחר מותו (1961), כולל סיפורים הנוֹסכים אור על ראשית התהוותו של עולמו הסיפורי־פיוטי המיוחד.

A. Vitello, *I Gattopardi di Donnafugata*, 1963; F. Orlando, *Ricordo di Lampedusa*, 1963; G. Hough, *Giuseppe di Lampedusa's "The Leopard"* (The Listener, LXXI, No. 1817), 1964.

טוֹמְסְק (Томск), עיר ברפובליקה הרוסית של בריה״מ, בדרום־מערב סיבּיר; 282,000 תושבים (1963). ט׳ יושבת על הנהרות טוֹם ואוּשַיקה, יוּבלֵי האוֹב, בשוליו הצפוניים של אגן קוּזנֶצק (ע״ע), והיא מרכז תעשייתי, תחבורתי, תרבותי ואדמיניסטראטיווי. תעשייתה הקלה הענפה כוללת מפעלים לייצור מכונות וציוד תעשייתי ושימושי מסוּגים שונים, וכן מפעלים של תעשיית מזון. בעיר אוּניברסיטה גדולה (הראשונה בסיבּיר; נוסדה ב1888), טכניון (נוסד ב1900), בתי־מדרש למורים, בתי־ספר מקצועיים שונים להכשרת עובדים, מכוני־מחקר, ספריות כלליות ומקצועיות וגן בּוֹטאני. במרכז העיר בנייני־ציבּוּר נאים, גנים ציבוריים, מוזיאונים ובתי־שעשועים. — נהרותיה של ט׳ קפוּאים בחורף, ונמלה משמש בעיקר להובלת עצים ומטענים כבדים בחדשי־הקיץ. — ט׳ מחוברת למסילת־הברזל הטראנס־סיבּירית, וכן יוצאים ממנה כבישים ראשיים חשובים צפונה ומזרחה.

ט׳ נוסדה ע״י הצאר בוריס גוֹדוּנוֹב ב1604 כמבצר צבאי, אך התפתחה מהר כמרכז למסחר. מציאת זהב מדרום־מזרח לה ב1824 הביאה לה תקופת התפתחות מהירה. במשך המאה ה19 היתה העיר הראשית בסיבּיר המערבית, אך בסוף המאה ירדה מגדולתה, מאחר שמסה״ב הטראנס־סיבּירית, שנסללה אז, פסחה עליה.

במחצית הראשונה של המאה ה19 קמה בט׳ ק ה י ל ה י ה ו ד י ת, שנוסדה ע״י אסירים שהוגלו לסיבּיר וע״י חיילים יהודים ששירתו בעיר, בכללם גם קנטוֹניסטים (ע״ע) יהודים, שמקצתם השתקעו בה לאחר שיחרורם מן הצבא. במחצית השניה של המאה ה19 התחילו מתיישבים בט׳ גם יהודים מן הסוּגים שהוּרשו אז לשבת מחוץ לתחום־המושב. ב1897 נמנו בט׳ 3,214 יהודים. באוקטובר 1905 התחוללו בט׳ פרעות ביהודים, שאוּרגנו ע״י האדמיניסטראציה המקומית.

Г. Цам, История возникновения в Т.-е военно-молитвенной солдатской школы, 1909; *Die Judenpogrome in Russland*, II, 524–530, 1910; Очерки истории города Т-а, 1954.

טוּמַרְקִין, אַנָּה — Anna Tumarkin — (1875, קישיניוֹב — 1951, בֶּרן), חוקרת פילוסופיה וספרות, יהודיה. ט׳ למדה פילוסופיה וספרות בברלין כתלמידתם של אריך שמִיט ווִילהֶלם דילתַי. ב1898 נתמנתה למַרצה, וב1909 לפרופסור לפילוסופיה באוּניברסיטת בֶּרן — האשה הראשונה שזכתה לכַהן בקתדרה בשוויץ. — ט׳ עסקה בעיקר בבעיות האֶסתֶטיקה והפסיכולוגיה במשמעותן הפילוסופית. מחיבוּריה: Herder u. Kant, 1896; Spinoza, 1908; Die romantische Weltanschauung („השקפת־העולם הרומאנטית״), 1920; Die Methoden der psychologischen Forschung („שיטות

המחקר הפסיכולוגי"), 1929; Der Ästhetiker J. G. Sulzer („האסתטיקן י. ג. זולצר"), 1933.

טוֹמַשׁוּב מַזוֹבְיֶצְקִי (רַוְסְקִי) — Tomaszów Mazowiecki (Rawski) —, עיר במרכז פולניה; 48,500 תושבים (1960). בעיר מצויים מפעלי־תעשיה — לכלי־ברזל, למוצרי צמר ומשי מלאכותי, לעיבוד עורות, לטחינת־קמח ולייצור בירה, וכן מנסרות. ט' התחילה להתפתח במאה ה18, כשבעלי המקום, הרוזנים אוסטרובסקי, ניסו להפכה למרכז של תעשיית־ברזל, ומ1822 עשאוה למרכז של תעשיית־טכסטיל. ב1830 היתה לעיר.

יהודים היו בין המתיישבים הראשונים של ט' ב1822, וב1830 הוכּר היישוב רשמית כקהילה עצמאית. החל מאמצע המאה ה19 היו יהודי ט' גורם מכריע בחיי הכלכלה בעיר. תעשיית הטכסטיל היתה ברובה בבעלות יהודית, וכן היו עסקי התחבורה והתובלה ענפים יהודיים מובהקים; אולם בין 10,000 פועלי־הטכסטיל בעיר (ב1935) היו רק כ300 יהודים, רובם אורגים. מספר יהודי ט' היה 1,879 ב1857 (מתוך אוכלוסיה כללית של 5,136), 9,320 ב1897 (מתוך 20,032), 10,070 ב1921 (מתוך 28,285), 11,310 ב1931 (מתוך 37,696), וב1939 — כ13,000. בין המוסדות היהודיים בט' היו: בית־יתומים, מושב־זקנים, תלמוד־תורה, גימנסיה עברית, 3 בנקים ציבוריים (מלבד כמה קופות־גמ"ח) ו3 שבועונים ביידית (הופיעו לסירוגין מ1923 ואילך). מרבניה של ט' מפורסמים ביחוד האדמו"ר ר' דוד בורנשטיין מסוֹחאצ'ב (בשנות ה20), ור' שמואל הלוי ברוט, ממנהיגי „המזרחי" וחבר הסים הפולני (בשנות ה30).

לאחר הכיבוש הגרמני הוקם בט' ביוני 1940 גטו, שבו נכלאו 16,500 נפשות, בהם כמה אלפים ממגורשי מקומות אחרים. עיקרו של הגטו חוסל בסוף אוקטובר 1942 בגירוש 15,000 יהודים לטרבּלינקה. כ1,000 יהודים שנשארו במקום הועברו במאי 1943 למחנה בליז'ין.

י. קאפער, יידן אין די טאָמאשאָווער וועבערייען (דאס נייע וואָרט, 2, גל' 70), 1936; א. רוטקאָווסקי, די יידישע באפעלקערונג אין ראדאמער דיסטריקט בעת דער היטלעריסטישער אָקופּאציע (בלעטער פאר געשיכטע, XII), 1959; B. Wasiutyński, *Ludność żydowska w Polsce w wiekach XIX i XX*, 1930.

א. ל. ק.

טוֹן, תִיאוֹבַּלְד ווּלְף — Theobald Wolfe Tone — (1763—1798), מהפכן אירי. ט' למד משפטים בטריניטי קולג' שבדבלין ואח"כ לימד בו. הוא דגל בניתוק ארצו מבריטניה, בהקמת רפובליקה אירית על בסיס של שוויון דתי מלא, ובניגוד לגרטן (ע"ע) האמין שמטרות אלו לא ניתן להשיג אלא בדרכי אלימות. ב1791 יסד ט' בבלפאסט את „אגודת האירים המאוחדים", שהתפשטה תחילה דווקא בקרב הפרוטסטאנטים שנטשוה אח"כ, בעוד שהקאתולים הסתייגו ממנה תחילה, עקב התנגדותם למהפכה הצרפתית שהשרתה מרוחה על האגודה. לאחר שנגלו קשריו עם המהפכנים הצרפתים, יצא ט' ב1795 לאה"ב, עבר אח"כ לצרפת ושיכנע את הדירקטוריון לשגר צבא כדי לסייע בידי המתקוממים האירים בהנהגת א. פיצג'רלד (ע"ע). שלושה נסיונות־פלישה צרפתיים נכשלו, ובשלישי נתפס ט' ונידון למיתה, אך התאבד בכלאו.

R. B. O'Brien (ed.), *The Autobiography of Th. W. T.*, 1912[2]; F. MacDermot, *Th. W. T.*, 1939.

טוֹנְגָה (Tonga), קבוצת־איים באוקיאניה (ע"ע), מזרחית לאיי פיג'י (ע"ע); ממלכה פולינזית בחסות בריטית; 697 קמ"ר, 67,000 תושבים (1962). קבוצת איי־ט' מכילה כ150 איים, המשתרעים בקשת שארכה כ350 ק"מ. רובם הגדול — שוניות־אלמוגים, בלתי־מיושבות, המתנשאות רק מטרים מועטים מעל לפני האוקיינוס. בחלקה הצפוני של הקבוצה מצויים 11 איים וולקניים, שהם הגדולים והמיושבים שבאיים. בכמה מאיים אלה הרי־געש פעילים, המתנשאים לגובה של כמה מאות מטרים; הגבוה שבהם מגיע ל1,030 מ'. באי ניואפואו (Niuafoou) אירעה התפרצות געשית גדולה ב1946, שאילצה את תושבי האי לעזבו. לאורך החוף של האיים הוולקניים ההרריים מצויה שפלת־חוף צרה, שבה מרוכזת האוכלוסיה. — האקלים הוא טרופי־ימי; הטמפרטורה הממוצעת של החודש החם ביותר היא 26° ושל החודש הקר ביותר — 21°. גשמים יורדים בשפע בכל עונות־השנה. — התושבים ברובם הגדול מתפרנסים מחקלאות — גידול דקלי־קוקוס, בננות, ירקות ופירות טרופיים — ומדיג. האיים מייצאים כמויות קטנות של קופרה ובננות.

התושבים הם פולינזים (ע"ע), שקיבלו על עצמם את הנצרות במחצית השניה של המאה ה19; רובם הגדול פרוטסטאנטים. באיים יושבים כ300 אירופים. — הבירה היא נאקואלופה (Nakualofa) באי טונגאטאבו; 8,000 תושבים.

היסטוריה. ממלכת ט' קמה במאה ה10. מאות בשנים שלטו באיים שני מלכים זה בצד זה — האחד בעל סמכויות דתיות, והשני בעל סמכויות חילוניות. ב1616 נתגלו האיים ע"י הספנים ההולאנדיים לֶמֶר (Lemaire) וסחאוטן (Schouten). במאות ה17 וה18 ביקרו באיים ספנים אירופיים רבים, ביניהם טסמן, ואליס וקוק. בסוף המאה ה18 פרצו בט' מהומות ומלחמות־אזרחים ממושכות, שלא פסקו עד שעלה למלוכה טאופאהאו (1845—1893), שהיה למלך יחיד בארץ, התנצר, וכינה עצמו ג'ורג' טופו. הוא השכין שלום בארץ, הנהיג משטר מעין־פארלאמנטארי וחוקים ברוח המערב, והתקין שכל אזרח זכאי לכברת־אדמה מסויימת. המעצמות הגדולות הכירו בעצמאות ארצו, וב1886 הסכימו גרמניה ובריטניה לראות בט' שטח ניטראלי. ב1899 הסכימה גרמניה לבטל הסכם זה, תמורת השלטת גרמניה על חלק מסמואה, וב1900 היתה ט' למדינת־חסות בריטית. מ1918 מולכת בה סאלוט טופו.

H. Luke, *Queen Salote and her Kingdom*, 1954; J. S. Neill, *Ten Years in T.*, 1955; A. H. Wood, *A History and Geography of T.*, 1963[2].

מ. בר.

טוּנְגוּזִים, קבוצת שבטים בצפון־מזרח אסיה — בעיקר בתחום בריה"מ —, דוברי ניבים השייכים לענף הטונגוזי של הלשונות האלטאיות (ע"ע אורל־אלטאיות, לשונות, עמ' 281/2). אחדותם האתנית של שבטים אלה לא הוכחה, ואף אירעו מקרים רבים של התבוללות הט" בעמים אחרים והעברת ריכוזיהם ממקום למקום. מקצת דוברי הטונגוזית בעבר מדברים היום שפות תורכיות או מונגוליות, ואף רוסית.

תחום־מגוריהם של הט" נרחב ביותר. ישוביהם מפוזרים על פני שטח של כ5 מיליון קמ"ר, מן היניסי במערב עד לב מנצ'וריה — מזה, ועד חוף המצרים הסטאריים במזרח —



טיפוס טונגוזי, מטראנס־באיקאל

מזה, והלאה מזה עד קאמצ׳אטקה ועד האי סאחאלין; בצפון מצויים ט״ עד לים־הקרח הצפוני.

מבין שבטי־הט״ לא מילאו תפקיד חשוב בהיסטוריה אלא בני המַנצ׳ו (ע״ע), שרק בזמן האחרון הוכח סופית, שמבחינה אתנית ולשונית הם חלק אינטגראלי של קבוצת העמים הטונגוזית.

שבטי־הט״, שלמקצתם קרא השלטון הסובייטי בשמות חדשים, נחלקים היום לשני פלגים. להלן מובאות הקבוצות החשובות ביותר ומספרי בניהן — במידה שניתן למצוא עליהם נתונים בספרות:

(1) הפלג הצפוני: ט״ ממש (כיום אֶוֶנקים — 24,000 נפש), במערב; לאמוטים (כיום אֶוֶנים — 9,000 נפש), על חוף האוקיינוס השקט; נֶגידאלים או נֵגדָאים; סולונים.

(2) הפלג הדרומי: מאנצ׳ו — מהם לא נותרו אלא מתי־מספר; גולְדים (כיום נאנאים — 8,000 נפש); אולצ׳ים (כיום נאנים — 2,000 נפש); אורוקים (כיום: נאנים סאחאלינים); אודֶגֶאים (כיום אודֶאים — 1,400 נפש); אורוצ׳ים (800 נפש). — מספרם הכללי של הט״ מגיע ל50,000 נפש או קצת למעלה מזה. יש ידיעות על שבט טונגוזי נוסף במרכז־אסיה — סיבּו, בן 30,000 נפש.

הידיעות על הלשונות הטונגוזיות (ע״ע אסיה, עמ׳ 895/6: מפה), תולדותיהן והסתעפותן מועטות ביותר; מכל מקום ברור, שבין שני הפלגים, הצפוני והדרומי, קיימים הבדלים רבים במבנה הפונולוגי והדקדוקי.

ספרות כתובה היתה לפני המאה ה20 רק למאנצ׳ו. הכתבים הראשונים, הכתובים בכתב המונגולי המאונך, ידועים לנו מן המאה ה16. ספרות זו פרחה במאות ה17 וה18; מאז ירדה, ובתחילת המאה ה20 נפסקה. — היום נחשב בבריה״מ הניב הלאמוטי (האֶוֶני) לשפה הרשמית בכל מקום שבו מצויים שבטי־ט״ בעלי אוטונומיה תרבותית; היא נכתבת בכתב שהותקן ב1931 על בסיס האלפבית הרוסי.

גם הידיעות על המבנה החברתי, הבעיות התרבותיות וההרכב האתני המדוייק של השבטים הטונגוזיים מצומצמות, מאחר שהגישה לאיזורי מגוריהם בפנים סיביר קשה ביותר. בכל זאת ניתן לחשוב את הנתונים הבאים כבדוקים: (א) מבחינה דתית — רוב הט״ הם שַׁמאנים (ע״ע שַׁמַניזם), אע״פ שמקצת היישובים המזרחיים שייכים באופן רשמי לכנסיה הפראוואסלאווית; עדיין נפוץ בקרב מקצתם מנהג „הקבורה בעצים״, כשריד מפולחן העצים. (ב) חוקי־הנישואין של הט״ אינם מוגדרים בחומרה; הפוליגאמיה מותרת, אך שכיחותה מותנית, כמובן, במצבם הכלכלי של הגברים, שכן החתן מתחיל לשלם מוהר זמן רב לפני החתונה, ומאותו הרגע מותר לו המגע המיני עם כלתו. (ג) מבחינה אנתרופולוגית־פיסית הט״ הם בעלי קווים מונגולואידים אָפינִיים: שׂערם שחור וחלק, עורם צהבהב עד שחום, עיניהם מלוכסנות, עצמות־לחייהם בולטות, וגולגלותיהם מרובעות; הגוף כולו צנום וחסון.

רק ט״ מועטים התיישבו על האדמה ועוסקים בחקלאות. רובם — עיסוקיהם טיפוסיים לנוודים: צַיד ודַיג, גידול מקנה (כלבים, סוסים ואיילי־צפון).

אין ידיעות בדוקות על מידת המגע בין הט״ ועמים אחרים לפני פיזורם על פני סיביר ומגעם עם עמי־תרבות אסיינים ואירופיים. מכל־מקום ניתן להסיק מסיגנון מלבושיהם הלאומיים וקישוטיהם, שבאו במגע עם המזרח הרחוק, כפי הנראה במיוחד עם יאפאן. — איזור במרכז הצפוני של סיביר אורגן ב1930 כנפה הטונגוזית במסגרת מחוז קראסנויארסק של הרפובליקה הרוסית בבריה״מ.

M. A. Czaplicka, *Aboriginal Siberia,* 1914; L. H. D. Buxton, *The Peoples of Asia,* 1925; О. А. Константинова-Е. П. Лебедева, Эвенкийский язык, 1953; I. A. Lopatin, *The Tungus Languages* (Anthropos., 53), 1958.

ג. פר.

טוּנְג־טִינְג, ימה רדודה בעמק היאנג־צֶה בדרום־מרכז סין. שטחה נתון לתנודות עונתיות גדולות: בסוף עונת היובש (אפריל) — כ5,000 קמ״ר, בשיא עונת־הגשמים (ספטמבר) — לפרקים 10,000 קמ״ר ומעלה. הימה משמשת מאגר טבעי ל3 נהרות, שהם למעשה יובלי היאנג־צה, ועדפי מימיה נשפכים ליאנג־צה באמצעות 2 נהרות אחרים. הימה הולכת ונעשית רדודה יותר כתוצאה מהסחף הרב המושקע בה ע״י הנהרות הנשפכים לתוכה. בחדשי־החורף היבשים הופך חלק גדול משטחה לביצות, שבהן מגדלים אורז; התפוקה היא כאן מהגבוהות בסין. גם האיזור שמסביב לימה (בשיא־התפשטותה) הוא שטח מישורי עשיר במים, וגם בו מגדלים אורז בשפע. היום מבצעים כאן מפעלי־פיתוח גדולים שמטרתם לווסת את זרמי־המים היורדים מההרים המקיפים את הבקעה שבה נמצאת הימה, וכן להגביל את שטח הימה לממדים מינימאליים ע״י בניית סוללות גבוהות מסביבה. הימה נועדת להיהפך למאגר־מים גדול לשם ויסות הזרימה ביאנג־צה ומניעת שטפונות בעִמקו התיכון והתחתון.

טוּנְדְרָה (tundra; מפינית: „הר מחוסר עצים״), טיפוס של נוף־צומח, אָפייני לאיזור הארְקטי, אך מצוי גם בשיאי ההרים האלפיניים. הט׳ הצפונית — באירופה, באסיה ובאמריקה — תופסת כעשירית משטח־היבשות הכללי של כדור־הארץ — כ13 מיליון קמ״ר; גבולה הצפוני — האוקיינוס הארקטי, הדרומי — השטחים שבהם מתחיל היער. רוב שטחה — מישורים גַלוניים, אדמות טובעניות, מדבריות חצץ ושלג, מבותרים ע״י אפיקי־מים; גם שטחי חול וסלעים. אפייני לט׳ — ריבוי אגמי־מים, שמֵימיהם קפואים רוב השנה. באקלימה של הט׳ בולטים קור וכפור עזים, רוחות וסופות־שלג. החורף נמשך כאן כ9 חדשים, ושבועות אחדים בחורף אין השמש זורחת. השלג מכסה את פני הארץ במשך רוב חדשי השנה; תת־הקרקע בעומק של 50 ס״מ קפוא־עַד, והשכבה העליונה של הקרקע אינה מפשירה אלא שבועות אחדים בשנה.

על אף השלג המרובה כמות־המשקעים השנתית קטנה — ובדרך־כלל אינה עולה על 200—300 מ״מ, וחלק ניכר מן המשקעים אינו עומד לרשותו של הצמח. לפיכך הט׳ היא באָפיָה מדבר קר ויבש כאחד. צמחייתה היא צמחיית־



טונדרה בחצי־האי יאמאל (סיביר הצפונית־מערבית)

מעבָר בין היער הצפוני ובין מדבריות־הקוטב השוממים. אין בט׳ עצים, ומעטים בה מאד עשבים חד־שנתיים, משום שהקיץ הקצר ומידות החום והלחות הזעומות אינם מספיקים לקיים אלא צמחים המסוגלים לסיים את מחזור־חייהם בתקופה קצרה מאד. היעדר העצים בט׳ נובע גם ממיעוט עובי שכבת־הקרקע העומדת לרשות הצמח ומעצמת הטראנספיראציה, הנגרמת ע״י הרוחות והעשויה לקפח את העץ במים. טיפוסי הצמחים השולטים בט׳ הם טחבים (ע״ע), חזזיות (ע״ע), דגניים (ע״ע) ועשבים רחבי־עלים, ובעיקר — שיחים ננסיים קשֵי־עלים, כּסֵרופיטים, שעלוותם ירוקת־עד. בחורף הם מוגנים מפני הקור המסוּכּן ע״י כסות־השלג, ובקיץ הם מצמצמים את ההתאדות ע״י מיבנם המיוחד; הננסיות והשׂריעוּת על פני הקרקע הם אמצעים יעילים נגד פגיעתן של הרוחות. סוגי־צמחים, המופיעים בכל מקום אחר בצורת עצים, מיוצגים בט׳ ע״י מינים ננסיים ועשביים, שׂרועים ומחוסרי־גזע כמעט, כגון הערבה הקֻטבית (Salix polaris), הערבה העשׂבונית (S. herbacea), השדר הננסי (Betula nana).

לפי הצומח ובתי־הגידול ניתן לחלק את הט׳ לטיפוסי־מִשנה (מצפון לדרום): (1) ט׳ מדבּרית — מצפון לקו־הרוחב 81°, ובמקומות רבים אף מדרומו, משתרעים מדבריות־קרח, שבהם מצוי צומח־ט׳ בשטחים מוגנים בודדים בלבד. — (2) ט׳ ביצתית — במישפלים ובמקומות שבהם נאגרים מים ללא ניקוז נוצרות ביצות כ ב ו ל (ע״ע) חמוצות, המאוכלסות ע״י צומח מיוחד, שעיקרו — ט ח ב ־ ה כ ב ו ל י ת (Sphagnum), שלפי גידולו ואופן מיתתו הוא מרבה את החומר האורגאני בקרקע; נוסף עליו מצויים כאן Polytrichum, מיני כריך (Carex), Eriophorum, הטללית (Drosera), הפטל התותני (Rubus chamaemorus), השדר



טונדרה ביצתית־עשבית (על גרות הים הצ׳וקוטי) בפריחתה הקיצית: צמחיה של Eriophorum vaginatum

הננסי, ועוד. — (3) ט׳ של חזזיות וטחבים, היוצרת מרבד רציף־כמעט, ובו שולטים הטחבים Aulacomnium, Dicranum, Drepanocladus, והחזזיות Cladonia, Cetraria, Peltigera, Stereocaulon. — (4) ט׳ של בַּתות־אברשים, המצויה בעיקר בגבעות, ובה נכללים גם עצים ננסיים ירוקי־עַד וקטני־עלים, רובם ממשפחת האברשיים (ע״ע): אוכמנית (Vaccinium), Diapensia, Arctostaphylos; וכן חזזיות וטחבים, דגניים ומינים של ערבות ננסיות. — (5) ט׳ של סלעים — שבה מצויים, נוסף על החזזיות והטחבים, הרבה צמחים עשביים יפֵי־פרחים: הדְריאס המשומן (Dryas octopetala), מיני בְקַעצור (ע״ע), נורית, זכריני, גנטיאנה, ועוד.

על הדמיון הקיים בין הצמחים של הט׳ הארקטית ובין זו של שיאי האלפים, הקארפאטים והרי־הסלעים (באמריקה), המרוחקים אלפי ק״מ מן הט׳ הצפונית, מתבססת התֵאוריה הקרחונית, המניחה שבפְּלֵיסטוֹקֶן איכלסה צמחיית־ט׳ אחת רציפה את כל הרווחים שבין רָבדי־הקרח הצפוניים וקרחוני־ההרים הדרומיים, כשהראשונים פשטו לדרום, והאחרונים גלשו לעמקים כלפי צפון; רק עם נסיגת הקרחון בתקופה שלאחר־הקרחון נתפלגה הט׳ לאיזור־הקוטב — מזה, ולגבָהים האלפיניים — מזה.

ה ח י ב ט׳. מינים רבים של חרקים מצויים בט׳, ביחוד בקיץ. כמו־כן משמשת הט׳ מקום־קינון לברווזים רבים, הניזונים מהצמחים ומהחרקים שבה; מהם: ברווז חד־זנב (Anas acuta), שרשיר (A. crecca), צולל ימי (Aythya marila), עבראש (Bucephala clangula), קטיפנית (Melanitta), מֶרגון גדול (Mergus merganser), ועוד. כמו־כן מצויים בט׳ גם עורבים, ינשוף־הצפון ובזים למיניהם.

הנפוץ בין עופות הט׳ הוא הפְּטארמיגאן (Lagopus lucurus) — מעין תרנגול־בר החי בט׳ בחורף ובקיץ. בין היונקים המצויים בט׳ יש מינים רבים שהם צמחוניים, כגון הלֶמינג, ארנבת־הצפון, מיני אַיַל־הצפון (ע״ע) והשור הכבשי. הלֶמינגים נודדים בעדרים בין צמחי הט׳. בקיץ נודדים לט׳ מהיער שועלים וזאבים, שהם — בדומה לחולדה וללילית הצפונית — ניזונים מהחיות הצמחוניות.

מ. ז. — א. רב.

ה א ד ם. האוכלוסיה בט׳ דלילה מאד ומפוזרת על פני מרחביה הגדולים. הצפיפות הממוצעת לגבי איזור הט׳ כולו היא 0.03 נפש לקמ״ר; רק באיזורים מצומצמים מגיעה הצפיפות לכדי נפש אחת לקמ״ר, וזאת בעיקר בשל התפתחותם של ישובים עירוניים מלאכותיים, שאותם מגדלות ומטפחות ממשלות מטעמים מדיניים וכלכליים. האוכלוסיה באיזורי הט׳ מורכבת משני יסודות: ילידים ואירופים. הילידים — בני עשרות משפחות־שבטים — מתגוררים בט׳ מדורי־דורות, ואורח־חייהם מותאם לתנאים הטבעיים של איזור זה. רובם הגדול נוודים או שהיו נוודים עד לפני דור. הם מתקיימים בעיקר על צַיד ודַיג, אך יש מהם המגדלים בע״ח המסוגלים לעמוד בתנאי האקלים של הט׳. כל ילידי איזורי־הט׳ הם בעלי טיפוס מונגולואידי, אולם רק שבטי־הט׳ בצפון אירופה ואסיה דוברים שפות מונגוליות או פינו־אוגריות, ואילו בין תושבי הט׳ באמריקה הצפונית ובין העמים המונגולים אין למצוא קירבה לשונית ברורה.

במרחבי הט׳ האירו־אסייתית מבחינים ב 5 קבוצות אתניות עיקריות: (א) הלַפים (ע״ע) — בצפון־סקאנדינאוויה ובחצי־האי קולה. (ב) הסַמוֹיֶדים (ע״ע) — בקצה הצפוני של רוסיה

ובצפון-מערב סיביר, עד לעמק היניסי. (ג) הטונגוזים (ע"ע) — המפוזרים על פני סיביר המרכזית והמזרחית (בעיקר בין הנהרות יניסי ולנה), ורק חלק קטן מהם מגיע בנדודיו לאיזורי הט'. (ד) היקוטים (ע"ע) — גם הם ברובם מתגוררים מדרום לאיזור הט', אולם כמה קבוצות מהם יושבות בעמק הלנה התחתית ובשטח שבינה לבין הקולימה התחתית. (ה) הצ'וקצ'ים — בפינה הצפונית-מזרחית של סיביר. באיזור החוף של מיצר-ברינג, במזרח-סיביר, מצויים שבטי אסקימואים (ע"ע), הקרובים מבחינה לשונית לאלה היושבים במערב אלאסקה.

הילידים תושבי איזור-הט' באמריקה הצפונית מהווים שתי חטיבות אתניות: אסקימואים ואינדיאנים. האינדיאנים שבאיזורי-הט' הם בעיקר שבטים בודדים, ממשפחות שבטי-אלגונקין, אטאבאסקה וטינה, שהרחיקו נדוד צפונה.

האירופים נתיישבו ברובם באיזור הט' ב2—3 הדורות האחרונים. הם מרוכזים בעיקר בנמלים, המשמשים תחנות-דיג ומוצא לעצים המושטים בחדשי הקיץ בנהרות לחוף הים. היום מצויים רבבות אירופיים ואמריקנים בבסיסים צבאיים, שהוקמו אחרי מלחמת-העולם II באיזורי הט' בבריה"מ, באלאסקה ובקאנאדה.

מ. בר.

וע"ע: אירופה, עמ' 85 (תמ'), 107, 108 (מפית); אלסקה, עמ' 714/5; אלפים, עמ' 757/8; אמריקה הצפונית, עמ' 231, 233 (מפית), 239, 245 (מפית); אסיה, עמ' 866, 871/2 (מפה); אקלים, עמ' 597/8 (מפה); ארקטיס, עמ' 299—301; גרנלנד, עמ' 624/5.

מ. זהרי, גיאובוטאניקה (מפתח: בערכו), 1955; A. A. Григорьев, Субарктика, 1946; W. Ley (Life ed.), *The Poles*, 1962.

טון-הואנג (Tun-Huang), אתר בגליל קאנסו במערב-סין. לשעבר — לפחות מראשית הסה"נ — שימשה ט' נקודת-מעבר חשובה לשיירות בספר המערבי של סין. עברו



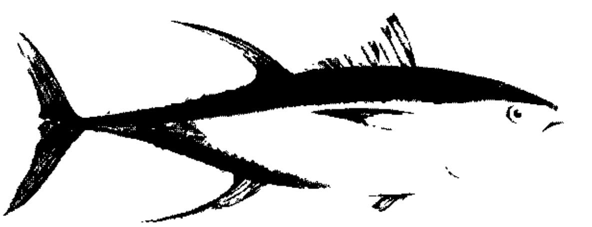
ציור-קיר על נושא בודהיסטי בטון-הואנג (מתקופת שושלת טאנג, 618—906)

בה, כנראה, סוחרים ונזירים לרוב, שערכו מסעות בין סין לבין תורכסטאן וצפון-הודו בשני הכיוונים. בימי השליטים המכונים מלכי צ'ין (351—394) נבנו בסביבה כמה מקדשים בודהיסטיים, שהחשוב בהם הוא סן-צ'יאי סו (San-Chiai ssu) לרגלי צוק ובו גלריות מרובות; הללו מצטרפות יחד לשטח „חפירות מו-קאו" או „מערות 100 הבודהות". קירותיו הפנימיים של מקדש זה מכוסים פרסקות, שבחלקן העליון הן מתארות מראות מן השמים הבודהיסטיים, ובחלקן התחתון — מראות מן העולם הזה. ב1900 נתגלה, שאחת מן המערות הללו שימשה — כנראה בראשית תקופת טאנג — בית-עקד לכ"י, לתמונות ולשאר חפצי-אמנות. הנוסע הבריטי סר אורל סטין (ע"ע), שהגיע בשיירה למקום ב1907, שיחד את שומרי המערות והוציא מהן למעלה מ30 ארגזים מלאים חפצים מחפצים שונים, המונחים היום בלונדון. זמן קצר לאחר-מכן הגיע לט' הסינולוג הצרפתי פול פליו (P. Pelliot), שחקר את האתר ביתר שיטתיות ולקח עמו למעלה מ1,000 כ"י, הנמצאים עתה בפאריס. ב1930 הורתה הממשלה הסינית להעביר מיד את שאר כל המימצאים לפקינג.

M. A. Stein, *Ruins of Desert Cathay*, II, 1912; id., *Brit. Museum, A Catalogue of Paintings Recovered from T.*, 1931; P. Pelliot, *Les grottes de T.*, 1-6, 1914-1924.

ל. י.

טונות (Thuninae), תת-משפחה של דגים ממשפחת הקוליאסיים (ע"ע); הגדולים שבדגי-המאכל ומן החשובים שבהם. גופם פלכי ונראה ערום — הקשקשים אינם ניכרים משום שהם מכוסים בעור, שהוא כחול במחציתו



טונה צהובת-סנפיר (T. albacares)

הגבית ולבן-כספי במחציתו הגחונית. לט" 2 סנפירי-גב; הראשון קוצני, השני רך, ואחריהם 6—9 סנפירים קטנים. גבעול-הזנב נמוך ודק מאד, משני צידיו — קרינים, והוא מסתיים בסנפיר סהרוני, שאונותיו ארוכות וצרות; תנועות הזנב אינן נעשות אלא בכיוון מאוזן. שרירי הזנב מסתיימים בגידים חזקים, המניעים את סנפיר-הזנב. — הט" הן מן השחיינים המעולים שבדגים; מהירות שהייתן מגיעה ל40 ק"מ ולפעמים ל80 ק"מ לשעה. הט" הן הדגים היחידים השומרים — במידת-מה — על חום קבוע של הגוף; טמפרטורות שנמדדו בט" מיד לאחר שניצודו היו גבוהות ב 6—12° מטמפרטורת סביבתן. משום-כך יש חוקרים הרואים אותן כמשפחה נפרדת, ואפילו כסדרה מיוחדת, של דגים. — הט" הן דגים פלאגיים (שוכנים במרחבי-הים), וטרפן — בעיקר דגים, כגון: סרדינים, דגים מעופפים ועוד. בחיפושי מזון, או לשם הטלת הביצים באיזור מתאים להן, הן עוברות אלפי קילומטרים.

מ. דו.

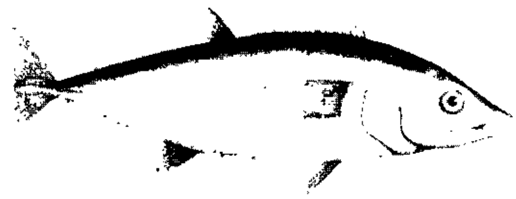
הערך התזונתי של הט" רב מאד. הרכב הט" שונה לא רק במינים שונים אלא משתנה גם בהתאם לאיזור-מחייתן ולפי עונות-השנה. אולם, בדרך-כלל, בשר הט" עשיר

בחלבונים ועני בשומן; הוא עשיר גם בוויטאמינים ובמינראלים שונים.

הדג וסוג־הבשר	חלבונים (%)	שומנים (%)	קאלוריות/100 ג'
ט' צהובת־סנפיר			
בשר בהיר	32.2	0.6	136
" כהה	31.0	1.3	138
טונית־הפסים			
בשר בהיר	30.0	0.3	126
" כהה	28.7	2.2	136
שימורי־טונה	23.8	20.9	290

הט״ נתפסות בעיקר באיזורים הטרופיים והתת־טרופיים של האוקיינוסים. מרבית השלל מעובד לשימורי־ט'. הט״ תופסות את המקום השלישי מבחינת ערכן הכלכלי בדיג בעולם. הדיג העולמי של ט״ ב1962 הסתכם ב2.38 מיליון טונות — כ6% מהשלל העולמי (ע״ע דיג, עמ' 339). כמחצית התדוגה מספקת יאפאן; אחריה — אה״ב, פרו, צרפת, ספרד. יאפאן היא גם היצואן הראשון של שימורי־ט' לשוקי העולם. — דיג־הט״ הישראלי הסתכם ב1962 ב1,000 טון.

הט' צהובת־הסנפיר (Thunnus albacares) נמצאת במקום הראשון בדיג העולמי. היא נפוצה באיזורים נרחבים של האוקיינוסים השקט וההודי, ובכלל זה — ים־סוף, וכמות קטנה של ט' זו נתפסת גם באילת. — הט' ארוכת־הסנפיר (T. alalunga) נפוצה באוקיינוס האטלאנטי



טונה ארוכת־סנפיר (T. alalunga)

ובים־התיכון; היא נדירה בחופי א״י. — הט' הכחולה (T. thynnus) מצויה באוקיינוסים האטלאנטי והשקט ובים־התיכון; אָרכה עד 3 מ' ומשקלה עד 500 ק״ג. — מן הסוג טונית (Euthynnus) נפוצה טונית־הפסים (E. pelamis) בכל האוקיינוסים. ארכה עד 90 ס״מ, וסימנה: 4—5 פסים שחורים לאורך הגוף. היא מופיעה לפעמים בלהקות של מאות בימה של אילת ונידוגה שם; וכן יוצאות ספינות ישראליות לדוג אותה במימי האוקיינוס האטלאנטי. — 2 מינים של הטונית מצויים בחופי א״י: הטונית הים־תיכונית (E. alleteratus), שארכה מגיע עד 1.20 מ', והטונית האילתית (E. affinis), שארכה עד 90 ס״מ.



טונה כחולה (T. thynnus)

שתיהן דגי־מאכל משובחים ונאכלים משומרים — בשמן או בקופסות, או ממולחים — בשם „לַקֶּרדה". — סוג זה של הט״ נזכר בתלמוד בשם אטונס או אוטנס (ע״ז ל״ט, ע״א; חול' ס״ו, ע״ב).

G. Borgstrom (ed.), *Fish as Food*, I-II, Reg., s. v. Tuna), 1961/62; M. E. Stansby, *Proximate Composition of Fish* (E. Heen – R. Kreuzer [eds.], Fish in Nutrition), 1962; FAO, *Yearbook of Fishery Statistics 1962*, 15, 1963; B. B. Collette – R. H. Gibbls Jr., *Preliminary Field Guide to Mackerel and Tuna-like Fishes of the Indian Ocean (Scombridae)*, 1963.

א. ב. ט.

טוני, ריצ'רד הֶנְרִי — Richard Henry Tawney —

(1880, כַּלְכַּתָּה — 1962, לונדון), היסטוריון של הכלכלה ובעל־הלכה לִיבּוריסטי אנגלי. ט' למד באוכספורד, ואח״כ לימד היסטוריה כלכלית באוניברסיטות גלאזגו ואוכספורד, ולבסוף — בבי״ס לכלכלה בלונדון, כאחד מחבורת הסוציולוגים, הכלכלנים וההיסטוריונים הקרובים למפלגת הלֵיבּור, שהתרכזו באותה תקופה במוסד זה (ג'. ד. ה. קול, ה. לסקי ואחרים). שנים רבות (1905—1947) היה ט' מראשי „האגודה לחינוך הפועלים", וב1928—1944 היה נשיאה. יחד עם גיסו בֶּוֶרִיג' (ע״ע) פעל ט' למען תיקונים בכיוון של מדינת־הסעד, והשניים גם ערכו יחדיו את הירחון Economic History Review („כתב־עת להיסטוריה כלכלית"). כחבר בוועדה המלכותית למיכרות ב1919 תמך ט' בהמלצה להלאים את מיכרות־הפחם.

רוב ספריו של ט' דנים בהיסטוריה הכלכלית והחברתית של אנגליה, כגון: The Agrarian Problem in the XVIth Century („הבעיה האגרארית במאה ה16"), 1912; Business and Politics under James I („עסקי־המסחר והמדיניות בימי ג'ימז I"), 1958; ספרו Land and Labour in China („קרקע ועבודה בסין"), 1932, נחשב לאחד המצויינים בנושאו. אולם פירסומו העיקרי של ט' בא לו בשל עבודותיו הסוציולוגיות־עיוניות המשולבות במחקר היסטורי: The Acquisitive Society („החברה הרוכשת"), 1920; Religion and the Rise of Capitalism („הדת וצמיחת הקאפיטאליזם"), 1926; הספר האחרון עוסק בהשפעות ההדדיות שבין התפתחות הקאפיטאליזם ובין צמיחתן של הכיתות והכנסיות הפרוטסטאנטיות, והוא נכתב בהשפעתם של טֶרֶלְטְש (ע״ע) ומַכּס וֶבֶּר (ע״ע), ומתוך ויכוח עמהם; להבדיל מוובר, מדגיש ט' את ההשפעה החוזרת של הקאפיטאליזם על הכיתות הדתיות השונות. בחיבוריו הסוציאליסטיים: The British Labour Movement („תנועת העבודה הבריטית"), 1925, וEquality („שיוויון"), 1931, עמד ט' על היסוד המוסרי והאנושי שבתביעות הסוציאליסטיות, וכן על חשיבותן של ההשפעות הדתיות בהתעוררות התנועות הסוציאליסטיות.

M. Shock, *R. H. T.* (The Listener, LXIV, No. 1649), 1960.

א. לי.

טוֹנִים, מַעֲרָכוֹת הַ־.

על קביעת הטונים במוסיקה ביחידות־מדידה השפיעו בימי־קדם אמונות בדבר זהות היחסים המוסיקאליים ליחסים קוסמיים (ע״ע פיתגורס); אַל־המוסיקה ההודי, נארַדה, היה גם תוֹכֵן. ממדי כלי־הנגינה הותאמו ליחידות שהיו מקובלות במדידות. קנה־המשרוקית, שארכו לפי מידת־הרֶגל הסינית הקדומה, שהיא גם מידת־

הרגל השומֶרית (= 230 מ"מ), מפיק את הטון הסיני היסודי הואנג־צ'ונג („הפעמון הצהוב"), שהוא בעל $358 H_z$ בקי־רוב, ז"א, נמצא בין Fa ו־Fa♯; טון יסודי זה נמצא מקובל בארצות רבות בעולם.

מבחינת מהותם החָמרית של מפיקי הצלילים נקבעו הן מידת גובה הצליל הבודד והן מידות המרחקים בין הצלילים הקבועים בהתאם לתנאים הקיימים בכלֵי־הנשיפה, שהוא הקדום יותר — מזה, ובכלי־המיתרים, המאוחר יותר — מזה. ע"י חציית המיתר נוצרת האוקטאווה, ע"י חלוקתו ביחס 2:3 — הקווינטה הטהורה, ביחס 3:4 — הקווארטה הטהורה, וכו'. ע"י נישוף־קווינטה מעל לאוקטאווה בקנֶה כסוי נוצר הטון המנושף־יתר הראשון — הדואודֶצימה, מאחר שכאן מתבטלים הצלילים העיליים שיחסיהם לטון היסודי מת־בטאים במספרים שלמים. בביצוע מוסיקאלי לא ניתן להשתמש למעשה במרחקים קטנים ביותר בין הטונים. משום־כך יש להבדיל בין מ"ט המבוססות על הנתונים הטכניים של בניית־הכלים — כגון רוחב האצבע כמידה למרחקים בין הנקבים שבחליל —, ובין מערכות שנתהוו בתהליך ההת־גבשות מן הנסיון המעשי של מוסיקה ווקאלית וכליית. כל מה"ט שרירותיות הן; מטרת קביעת מ"ט היא הסטאנדארטי־זאציה, ושלבי הקביעה מתייחסים לגובה־הטון, לגֶנוס ולמודוס, ומזה האחרון נבע במשך הזמן המושג המודרני של סולם־הטונים.

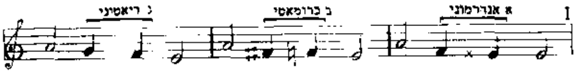
גובה־הטון נקבע ע"י מספר תנודותיו (הכפולות) לשניה, שאותן מייצר מפיק־הצלילים כשנגרמת לו תנודה. תדירות מרובה מתבטאת בטונים „גבוהים", תדירות מועטת— ב„נמוכים" (וע"ע אקוסטיקה, עמ' 560/1; שֶמע).

הסטאנדארטיזאציה של תדירות מוחלטת לטון־של־מוצא קבוע היא הכרחית, כדי לכַוֵנן את הכלים בבנייתם לגובה־טונים שווה. עד שהגיעו לידי הסכם בין־לאומי בדבר גובה־הטון הסטאנדארטי, חלו בו תנודות והבדלים ניכרים במשך תולדות המוסיקה האירופית.

בתקופת הקומפוזיציה של מאדריגאלים וחיבורים לכלי־קלידים מוקדמים באנגליה (במאה ה16 ובראשית המאה ה17), היו מקובלות 3 נורמות שונות לגובה־הטונים: (1) הנורמה לכלי־הנגינה לשימוש בבית — הגבוהה ב3 חצאי־טונים (בערך) מן הכיוונון המקובל היום; (2) הנורמה למוסיקה ווקאלית חילונית — השווה בערך לכיוונון המקובל בימינו; (3) הנורמה למוסיקה הכנסייתית — הגבוהה קצת יותר מ2 חצאי־טונים מן הכיוונון שבימינו. כבר במאה ה17 נעשה הנסיון להגיע לידי ערך משותף ל„קאמֶרטון" (של המוסיקה בבית) ול„טון־המקהלה" (של המוסיקה הכנסיי־תית). בהתחשב בקשיים הטכניים בביצוע החלטה כזאת ניתן לומר, שהמוסיקה של הבארוק והקלאסיציזם הגיעה להשגים ניכרים. עוּגב שבנה זילבֶּרמן ([ע"ע], 1713) בשטראסבורג היה מכוונן לla = 393 תנודות, הקולן של הֶנדל (1775) — ל422, זה של מוצארט (1780) — ל422, זה של האופרה הגדולה בפאריס (1856) — ל427. התֶקן של גובה־הטון למו־סיקה של המאה ה18, הידוע כ„קלאסי", היה בין la = 415 וla = 430. ב1896 הוציאה הממשלה הצרפתית צו שהעמיד את la הקאמרי על 435 תנודות. באנגליה נקבע הכיוונון ל439, ובאה"ב — ל440 תנודות, כלו' — ללא הבדל מעשי ניכר. באולמי־הקונצרטים המוסקים יתר על המידה עולה גובה הכיוונון באורח אוטומאטי. la = 440 תנודות כפולות לשניה הוא התקן הקאמרי המקובל היום בכל הספרות המוסיקאלית.

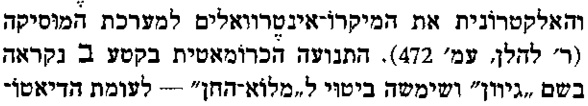
בתחום המינוח האקוסטי משמש גובה־הטון המכונה „פילוסופי", שהוא מבוסס על כיוונונו המדומה של הdo הנמוך = 1 תנודה. לפיכך הdo של האוקטאווה הגבוהה ממנה הוא בעל 2 תנודות, והטונים המקבילים באוקטאוות הגבוהות יותר הם בעלי 4, 8, 16 תנודות (בזה האחרון מתחילה השמיעות), והdo באוקטאווה התשיעית מגיע ל512 תנודות.

הגֶנוּס (סוג מה"ט). מבחינים בין הגנוסים המֶלודיים וההארמוניים. אלה האחרונים ידועים היום בשם גנוס מאג'ור־מינור (גרמ' Dur-Moll), ואילו כל תורת־המוסיקה הקדַם־הארמונית של המזרח והמערב מושתתת על גנוסים מלודיים. גנוס כזה מוצג כסידרה של צעדי־טונים ללא גובה־טון מוח־לט, ללא יחס־גומלין בין התחילה והסוף. פיתאגורס ייסד את חלוקתו של מיתר־המונוכורד ליחסים של גובה־הטון; מאלה נבעו צעדי־רווחים, שסודרו לאחר־מכן למערכות מפו־תחות ביותר. כבר בשלב זה יש להבחין בין מיבנים מאתמאטיים־טהורים ומוסיקאליים־נסיוניים, מאחר שלא כל צעד של רווח מחושב ניתן לתפיסה חד־משמעית ע"י האוזן. רק אריסטוֹכְּסֶנוּס איש־טאראס (המאה ה4 לפסה"נ) בא לבסס את תורתו על השמיעה המוסיקאלית. לפי זה יש לחלק את המרחב המוסיקאלי לרווחים הניתנים לתפיסה מדוייקת ע"י האוזן, כלו' הקונסונאנסות (הרווחים המזיגים) — הקווארטה, הקווינטה והאוקטאווה, בעוד ששאר כל הרווחים נתונים לשינויים ע"י אינטונאציות מיקרוטונאליות, ומשום־כך הם בחינת דיסונאנסות (רווחים צרירים). כנקודת־המוצא למערכת זו משמש הטֶטראכורד — הטוּר של 4 טונים. בטור זה הרווח החיצון, הקווארטה, אינו משתנה, בעוד ששני צעדי־המילוי נתונים לשינויים. מאחר שהצעד הקטן ביותר, שאותו עוד ניתן להבחין, הוא רבע־טון, מתקבל מיונו של הטטראכורד ל3 גֶנוסים, בהתאם לדוגמה I: כאן יש לחשוב



את הטון הגבוה ביותר לטוניקה; החלק המשתנה של הטֶטרא־כורד מסומן בסוגריים. הסימן × בקטע **א** מציין את רבע־הטון, שלא נתפס עוד לאוזן במוסיקה המערבית המאו־חרת, ואילו בימינו שוב מכניסה המוסיקה האחר־סֶריאלית והאלקטרונית את המיקרו־אינטֶרוואלים למערכת המוסיקה (ר' להלן, עמ' 472). התנועה הכרומאטית בקטע **ב** נקראה בשם „גיוון" ושימשה ביטוי ל„מלוא־החן" — לעומת הדיאטו־ניקה החמורה של הקטע **ג**. הצפיפות הגדולה ביותר שבין שני הרווחים המשתנים בטֶטראכורד האֶנהארמוני והכרומאטי נקראה „צפוף". אריסטוֹכסֶנוס מזכיר גם מודיפיקאציות נו־ספות של הרווחים המשתנים כוואריאנטות של הגֶנוסים: $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+1\frac{1}{4}$ במקום הטטראכורד הדיאטוני $\frac{1}{2}+1+1$, או $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}+1\frac{5}{6}$ במקום הטטראכורד הכרומאטי $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$. בדרך זו הועמדו המיקרוטונים של הזמר המזרחי על בסיס ראציונאלי.

ניתן היה להרחיב את הטטראכורד ע"י תוספת טון אחד

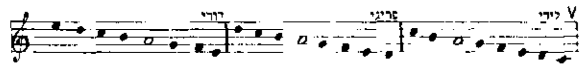


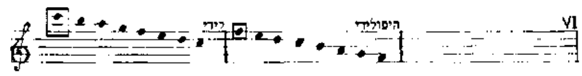
לעומק לפֶּנטאכורד, וע״י תוספת של טֶטראכורד שני — לאוקטוכורד (דוגמות II, III).

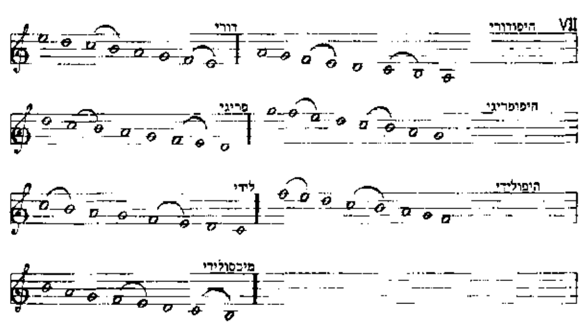
המערכת השלמה כוללת שתי אוקטאוות, כשהטטראכורד הראשון מחובר לשני ע״י טון משותף, ונפרדים מהם הטֶטרא־כורד השלישי והרביעי, המחוברים שוב ע״י טון משותף, וטון נוסף יוצר את יחס האוקטאווה הכפולה לטון־המוצא (דוגמה IV). השימוש במודיפיקאציות כרומאטיות בתוך המערכת השלמה (המקביל בערך למושג המודרני של המודו־לאציה) היה מבדיל בין המערכת הנתונה למודולאציה ובין המערכת שאינה נתונה למודולאציה.

ה מ ו ד ו ס (האורַח). מבחינים בין המודוסים של העת העתיקה, של יה״ב ושל העת החדשה. עיצוב־המֶלודיות החי יצר שפע של ואריאנטות ריגושיות, שסמליהן בלשון המוסי־קה נתגבשו ביחסים שבין רווחים גדולים או קטנים יותר. סידור הרווחים היה היסוד האָפייני לביטוי המֶלודי שבו בחרו. מטֶבע הדברים נתקבצו הרווחים מסביב לגרעין, שליכד אותם מבחינת הלוגיקה המוסיקאלית של שיטה זו. אריסטו־כסנוס הכיר בערכה של הμέση — טון מרכזי, וכך עוצבה, במקום הסיבוב האין־סופי של טטראכורדים, נקודה קבועה בעלת תיפקוד מעין־דומינאנטי. לאחר־מכן נתהווה, כקטע מתוך „המערכת השלמה״, האוקטוכורד, וע״י כך נוצר מיבנה הטור המודאלי. היוונים קראו למודוסים שלהם על שמות מחוזות אסיה הקטנה והאיים הסמוכים לה: הדורי, היוני, האֶאולי, הלידי, הפְריגי. המודוסים עוצבו בכיוון יורד, כש־הטון האמצעי, הμέση, la, נשאר לעולם הטון המרכזי; ע״י הקדומת ὑπό („מתחת״) ניתן היה להשיא כל מודוס בקווינטה נמוכה יותר (דוגמות V, VI, VII). שמונת המודוסים היוונים מצטרפים למערכת אחת. כל אחד מן המודוסים הללו יכול





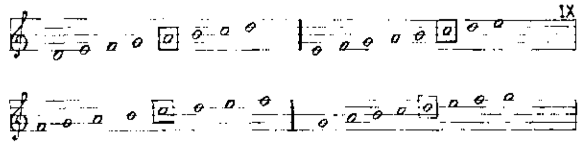


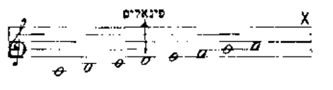


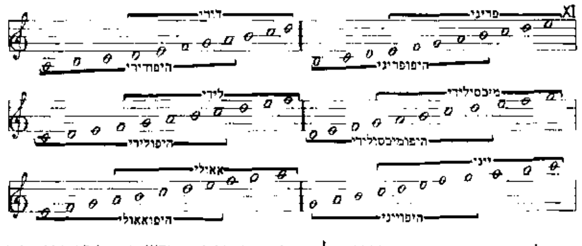


היה לשמש, מלבד בגנוס הדיאטוני, אף בכרומאטי ובאנהאר־מוני, ומכאן נוצר שפע של ואריאנטות מֶליות, למשל דוגמה VIII: הקטע (א) מציג את המודוס הדורי בגֶנוס הכרומאטי, הקטע (ב) — את המודוס הפְריגי באותו גֶנוס. — היוונים ייחסו למודוס משמעות מוסרית מסויימת: לפי אפלטון פיתח המודוס הדורי את כוחות־הנפש ושימש ביטוי נאה לאזרח הטוב; המודוס הפריגי גרם לקשְי־עורף; הלידי היה ביטוי למידות מפוקפקות, ואילו המודוסים ממוצא אסייני היו ראויים למשתאות ולריקודים.

דרך ביזנטיון נמסרה תורת המודוסים היווניים — בשי־נויים מסויימים — למוסיקה ה נ ו צ ר י ת ה ק ד ו מ ה, בעוד







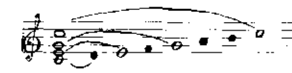
שהמודוס היווני מכוון למטה, בנויה מה״ט הכנסייתית מלמטה למעלה. במערכת זו נקראים מגבול־האוקטאווה — ambitus, טון־היסוד — finalis (במשמעות המוסיקאלית של קאדֶנצה, כשהקול יורד), הקווינטה — dominans (במש־מעות המוסיקאלית של „טון הרֶצ׳יטאטיוו״ (ע״ע גרֶגוריָנית, זמרה). אמברוסיוס (ע״ע) העמיד 4 מ״ט כנסייתיות „אותֶנ־טיות״ (דוגמה IX). עליהן הוסיף גרגוריוס I (ע״ע) 4 מערכות „פלאגאליות״ („תלויות״), המתחילות בקווארטה מתחת לטון־היסוד ומרחיבות את מגבול־האוקטאווה עד לקווינטה מעל לטון־היסוד (דוגמה X). כ־1,000 שנים לאחר־מכן פיתח הנזיר השוויצי הֶנריקוס גְלארֶאַנוס את תורת הדודֶקאכורד (1547), שבה העלה את מספר המודוסים הכנסייתיים ל־12 (ע״ע הרמוניה, עמ׳ 303) (דוגמה XI).

המודוסים הכנסייתיים שימשו לא רק במוסיקה הכנסיי־תית, אלא אף במוסיקה החילונית של הטרובאדורים, המינֶזנֶ־גרים וכיו״ב.

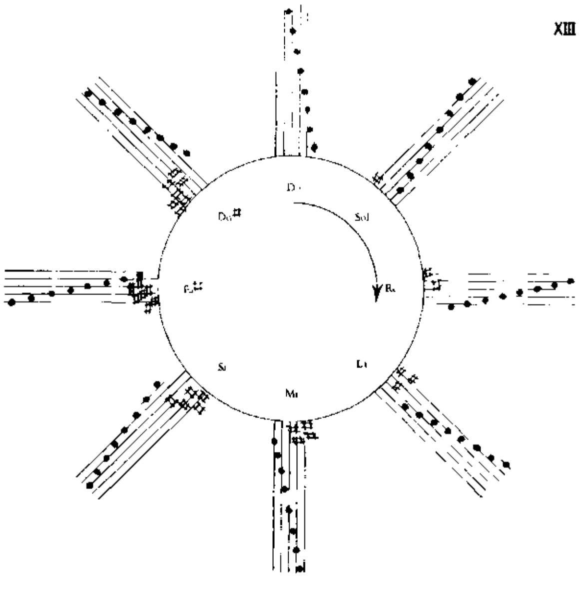
על המודוסים במוסיקה המזרחית — ר׳ להלן, עמ׳ 473/5.

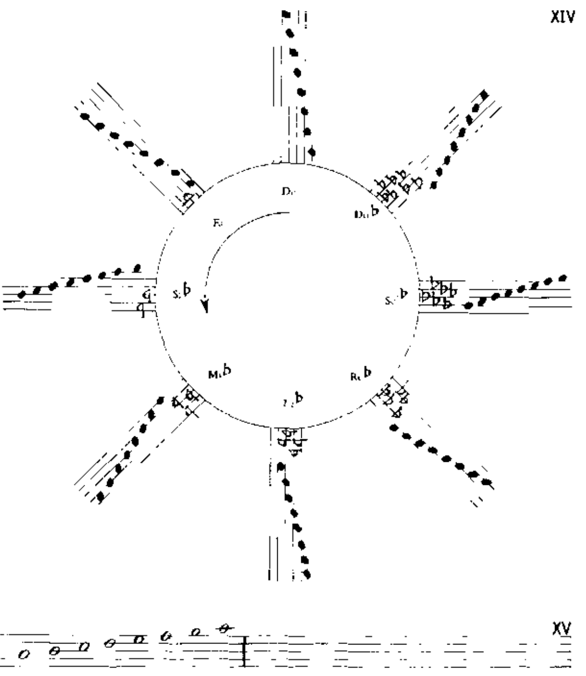
ה ס ו ל ם (scala, gamma, Tonleiter) נבדל מן המודוס בתפקידו של טון־היסוד, ששאר כל הטונים של המערכת מתייחסים אליו ביחס מסויים. על שמו של טון־היסוד נקרא אף הסולם עצמו. גובה־הטון של הסולם הוא מוחלט, ומעניק לקומפוזיציה הכתובה באותו סולם „גון״ ריגושי מיוחד, הידוע בפסיכולוגיה המוסיקאלית בשם audition colorée („שמיעה בעלת גון מסויים״). תהליך הפיכתם של המודוסים של יה״ב למערכת־הסולמות המודרנית נבע משני מקורות: (1) מן השימוש המרובה בשינויים הכרומאטיים במודוסים בתקופת הmusica ficta (ע״ע מוסיקה: היסטוריה) — מה שגרם לטישטוש התפיסה הבהירה של המודוסים; (2) מן ההתפתחות הסוערת של ה ה ר מ ו נ י ה (ע״ע), שתבעה

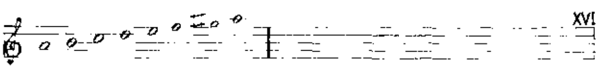
לבסוף את זכויותיה גם במערכת־הסולמות. הגיוונים המלודיים הדקים של הווריאנטות המודאליות נפלו קרבן להאחדה, שטענה לגבי המודוס היוני את עקרון המאג'ור, ולגבי המודוס האאולי את עקרון המינור, כשתי תכונות

XII


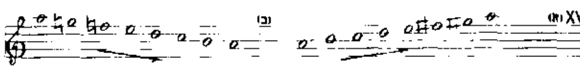
נבדלות־עקרונית ומשלימות זו את זו של ההבעה המוסיקאלית. שאר כל הגיוונים הדקים של המודוסים נעלמו. כרוך בזה אף הפתרון־של־פשרה לבעיית האיזון היפה והאיזון הלקוי, שנועד לאפשר לא רק את העברת סולמי המאג'ור והמינור לכל דרגות הטונים, אלא אף את המודולאציה (הסילום) מסוג אחד לשני, ללא שינוי כיוונונם המוחלט של הרווחים. הfinalis הפך לטון־היסוד או הטוניקה, הדומינאנטה הפכה לקווינטה של תלת־צליל הטוניקה, עם הטרצה

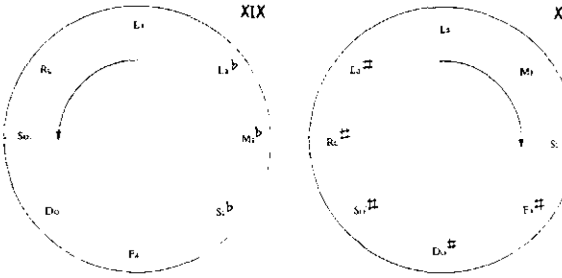
XIII


XIV


XV


XVI

XVII


XVIII XIX


המאוזנת שלו (דוגמה XII). הדומינאנטה היתה אף הציר שעליו סובבים שני הטטראכורדים הנפרדים, וע"י כך היתה עשויה להפוך לטון־היסוד ואיפשרה את סידורה של מערכת־הסולמות למחזור של קווינטות. הטון השביעי של סולם המאג'ור — „הטון המוביל" — נודעה לו נטיה עזה להתפרקות לטוניקה, כשהקאדנצה המלודית וההארמונית משלימות זו את זו.

וע"ע הרמוניה, עמ' 305, 308 (דוגמה 16*), 313/4.

ההשאה (הטראנספוזיציה) בקווינטה מן הטוניקה ומעלה מוליכה לסולמות מצטלבים, ומן הטוניקה ומטה — לסולמות־B (דוגמות XIII, XIV).

בגלל היעדר טון מוביל בסולם־המינור מופיע סולם זה ב3 צורות: (א) סולם־המינור הטבעי (דוגמה XV); (ב) סולם־המינור ההארמוני (דוגמה XVI), שבו מוגבה הטון השביעי באורח כרומאטי בחצי־טון, כדי לשמור על הנטיה לטון המוביל; (ג) סולם־המינור „המלודי" (דוגמה XVII, א), שבו כלולים כל מרכיבי סולם־המאג'ור (פרט לטרצה הקטנה), וע"י כך בוטל אפיו כסולם מינורי כמעט לחלוטין. ולפיכך נהגו בו רק בעליה, ואילו בירידה הושווה סולם זה לסולם־המינור הטבעי (דוגמה XVII, ב).

אף הסולמות המינוריים מוצגים במחזורי־קווינטות עולים ויורדים, כשכל סולם מאג'ורי יש לו מקביל מינורי מלודי בעליה וטבעי בירידה (דוגמות XVIII, XIX); ובהתאם לכך ערוכים מחזורי־הקווינטות, העולים והיורדים, של סולמי־המינור ההארמוניים והמלודיים.

הסולם הכרומאטי מחלק את מרחב האוקטאווה ל12 חצאי־טונים (דוגמה XX). אף כאן שומרות הטוניקה והדומינאנטה, בשימושן בקומפוזיציה, על תיפקודיהן הטונאליים, בעוד שהססיות הכרומאטיות מן הדרגות הדיאטוניות מאפשרות הגברה ריגושית של ההבעה המלודית. — הסולם הדודקאטוני של שנברג (ע"ע) אינו מכיר בהבדלי תיפקודים בין הדרגות, אלא משווה את כל 12 הטונים בערכם.

ע"י חלוקה נוספת של חצי־הטון לרווחים של רבעי־טונים, שלישי־טונים, שישיות־טונים וחלקי שנים־עשר של טונים, נעשה בימינו הנסיון לקבוע את עולם המיקרוטונים, ואף לסדר אותם הסולמות, כדוגמת המערכת הטונאלית, לפי תיפקודים מלודיים והארמוניים.

סולם הטונים השלמים מחלק את האוקטאווה ל6 טונים שלמים. במסגרת זו אפשריים רק שני סולמות (דוגמה XXI), שבהם חסרים הקווארטה, הקווינטה והטון המוביל; צעד־הרווח האחיד הוא — טון שלם. מכאן שאין להניח

* שם נדפס בטעות הטון האחרון בבאס re — וצ"ל do.



בסולם זה מרכז טוני, וע״י כך נעשה המיבנה ההארמוֹני נטול ריכוזיות וקביעות. סולם זה שירת את האידיאלים של הסיגנון האימפרֶסיוניסטי, אע״פ שדלוּתו אינה מאפשרת אלא שימוש מצומצם.

הסולם הצוענִי, המאופיין ע״י שתי הסֶקונדות המוּגדלות שלו (דוגמה XXII), הובא, כנראה, ע״י הצוענים מן המזרח לאירופה. הסקונדה המוּגדלת מקובלת אף במוּסיקה של יהודי מזרח־אירופה, ביחוד בחסידות (ע״ע יהודים: מוסיקה).

הסולם הפֶּנטאטוֹני מיוסד ע״י השלמת הקווינטה ללא חצי־טון (דוגמה XXIII), וכדֶגם מלוֹדי הוא משמש בסיס להרבה שירי־עם בארצות המערב (בעיקר בסקוֹטלנד), ופותח במזרח לוואריאנטות מרובות (ר׳ להלן, עמ׳ 475).

סוּלם כְּליי טהור הוא סולם חֵמת־החלילים של הסקוֹטים ההרריים. מגבול הכלי הוא נוֹנה (דוגמה XXIV); הטֶרצה והסֶכּסטה מוּגבהות ברבע־טון בערך; הדרגה השביעית מרוחקת מן האוקטאווה בטון שלם.

F. Bellermann, *Die Tonleiter u. Musiknoten d. Griechen*, 1847; G. Fortlage, *Das musikal. System d. Griechen in seiner Urgestalt*, 1847; F. A. Gevaert, *Histoire et théorie de la musique de l'antiquité*, I–II, 1875–1881; H. Abert, *Die Musik-Anschauung des MA.s u. ihre Grundlagen*, 1905; A. J. Ellis, *Üb. d. Tonleitern verschiedener Völker* (Sammelb. f. vergl. Musikwiss., 1), 1922; A. Schonberg, *Harmonielehre*, 1922[3]; T. Reinach, *La musique grecque*, 1926; G. Güldenstein, *Theorie d. Tonart*, 1928; C. Sachs, *Vergleichende Musikwissenschaft*, 1930; id., *The History of Musical Instruments*, 1940; id., *The Rise of Music in the Ancient World*, 1943; A. M. Richardson, *The Mediaeval Modes*, 1933; C. H. Wedell, *The Nature of the Absolute Judgment of Pitch*, 1934; R. P. Winnington-Ingram, *Mode in Ancient Greek Music*, 1936; J. Jeans, *Science and Music*, 1937; C. E. Seashore, *Psychology of Music*, 1938; J. L. Dunk, *The Structure of the Musical Scale*, 1940; G. Révész, *Einfuhrung in d. Musikpsychologie*, 1946; H. Scherchen, *Vom Wesen d. Musik*, 1946; J. Handschin, *Der Toncharakter*, 1948; *The New Oxford Hist. of Music*, I, 1957; R. Ericson, *The Structure of Music*, 1958.

י. טל

במוסיקה שמחוץ לאירופית קשורות מה״ט קשר הדוק עם תפיסת המוסיקה והאסתטיקה של המוסיקה, שלא תמיד מתחשבות הן בנתונים האקוסטיים. הפילוג בין התכנים הרגשיים של צליל מסויים ובין תכונותיו האקוסטיות השפיע השפעה מכרעת על התפתחותן של אותן מה״ט. משום־כך מצויות לעתים קרובות בתחום אותה התרבות עצמה שתי מ״ט זו בצד זו: אחת המבקשת לקבוע את איכותם של הצלילים לפי ערכם הרגשי (כלו׳ מערכת המוֹדוּסים), ואחת המטפלת במדידות אקוסטיות של הטונים ובאַפני המיקצב. מ״ט כפולות כאלה מצוּיות כמעט בכל התרבויות האסייניות הקדומות, וניתן לעקוב אחריהן בתוך מעגל סגור למן התרבות המוסיקאלית הסינית־יאפנית, האינדוֹנזית וההודית — עד הפרסית, התורכית והערבית.

שלבן הראשון של מה״ט הללו מיוצג ללא ספק ע״י המערכות הלא־ראציונאליות, הנקבעות עפ״י תכונות־הצלילים של טיפוסי־מלוֹדיות מסויימים. כאן אין עורכים טונים בודדים לסולמות, אלא מסַווגים מלודיות שלמות (או את תנועותיהן ונוסחותיהן האָפייניות) כיחידות מינימאליות, שאינן ניתנות לחלוקה, של התחושה המוּסיקאלית. מערכות כאלה של מורפולוגיית־השירים מצויות בצורה רודימנטארית בתרבויות המוסיקאליות של סין, יאפאן ואינדונזיה, ובצורה מפותחת ביותר — בתרבוּיות ההודית, הפרסית, התורכית והערבית; הללו דומות לתורת ה νόμος במוסיקה היוונית העתיקה ולניגון במוסיקה היהודית הקדומה.

אלה הן (א) המערכות האי־ראציונאליות של כל תרבויות המוּסיקה הווקאלית האמיתיות, שהצדדים המשותפים שבהן הם: (1) עדיפוּתם של הקול וצורות המוסיקה הווקאלית הצרופות, שאין בהן כדי לעורר מדידה מדוייקת של הטונים על יסוד יחידת־טונים תִקנית ואף לא לאפשר מדידה כזאת. (2) הטון הבודד אינו קיים בתודעה כיחידת־רווח קבועה, אלא רק כאיבר של קבוצת־טונים. (3) רק בצורה זוֹ, כלו׳ במסגרת הטונים הסובבים אותה, ניתנת הנגנת הטוֹנים הבודדים; אגב אף הנגנה זו עשויה להשתנות — בניגוד לחוקי האקוּסטיקה — בלי לשנות דבר במהוּתו של הרווח המוּסיקאלי ואף בלי לטשטש את הרושם הכללי של קבוצת הטונים. (4) הטיפולוגיה של קבוצות מלודיות כאלה אינה נקבעת לפי סולמות סכֶמתיים — מאחר שמהוּתן כרוכה בדמוּתן החד־פעמית ובמבנן האוֹרגאני —, אלא קשורה באדם ובמחזור־חייו: מערכות הראגות ההודיות או המקאמים הערביים סדורות לפי הקונסטֶלאציות של המזלות, לפי תאריכי־הלידה, הגידול, המחלה והמוות, לפי עונות השנה, לפי המועדים, ימי השבוע ושעות היום. (5) מה״ט המבוססות על אורגניזמים של שירים כיחידות של „טונים" הן תוצאה של מסורות בע״פ. מוסיקה כזאת אינה ניתנת לקביעה בכתב, מאחר שטיבו של הטון הבודד חולף במהרה, והוא נעלם מיד לאחר הופעתו. לפי תפיסתן של התרבויות המוסיקאליות שמחוץ לאירופית (פרט לסינית והיאפאנית) לא ניתן לחזור על הטון אלא מתוך הזכרון המוּסיקאלי, כלו׳ מתוך דימוּי פנימי מדוּייק להפליא. משום כך משמש עקרון החזרה במסוֹרות שבע״פ האמצעי הראשון לקביעת הטורים, הצורות והדפוסים של הטונים, ומכאן מתפתחות אח״כ המערכות הראציונאליות של המוּסיקה הכְלִיית. (6) מה״ט לפי דפוּסי השירים או נוסחות־הטונים שייכות למוּסיקה הפוּלחנית, וניגוּניהן מסודרים לפי קטעי־טֶכּסט מסוּיימים (השו׳ ניגון הפרשה וניגון ההפטרה במוּסיקה הליטורגית היהודית [ע״ע טעמי־המקרא]). נוסחות־טונים כאלה, המבוּצעות עפ״ר בדרך רֶצ׳יטאטיוו, הן המכנה המשותף לזמר הפוּלחני של דתות־העולם.

(ב) המערכות של המוסיקה הכְּלְיית שיסודן במסורות שבע״פ מבוססות בעיקר על מערכות־המודוסים המפותחים של המוסיקה האסייגית האמנותית. כאן מצטרף לזמר כלי־הנגינה כגורם אמנותי, כמסדר ההצלִלה. בכלי־הנגינה מתגלה טיבו האקוסטי של הטון, הניתן למדידה. צימצומו המכאני של הכלי, חמריותו המוחשית והניתנת לתיאור, שימשו בסיס לחקר הטונים, למדידת הרווחים, לפי שיטות מדעי הטבע. כזאת היא תורת המוסיקה הסינית (הכרוכה עדיין במיתולוגיה), שהיא־היא שגילתה את הטון

הבודד; כאלה הן תורות המוסיקה של היוונים (ר׳ לעיל), ואח״כ — של האיסלאם ושל העולם המערבי. אולם תחום השפעתן של אותן מה״ט המחושבות והמדודות היה מצומצם למוסיקה האמנותית של המרכזים הגדולים, ובמרוצת הזמן הלכה המציאות ונתרחקה מתורת־המוסיקה שבכתב. זאת ועוד: בתרבויות הגדולות של המוסיקה האסיינית שזורה מדידת הטונים בשרידים אי־ראציונאליים של ספֶקולאציות מיסטיות. אעפ״כ ניתן לראות כאן התחלה של בידוד הטונים מתוך נוסחות של מֶלודיות, ומכאן נפתחת הדרך לצירופי הטונים ולהרכבתם במובן המערבי. — טורי־טונים בעלי רווחים קבועים ניכרים בכל ארצות התרבות של אסיה. כך ניתן לברר מתוך דפוסי־הנֵטוֹרי של המוסיקה החצרנית היא־פאנית ומתוך דפוסי־הפאטֶט האינדונֶזיים כמה צורות של מודוסים פֶנטאטוֹניים; אמנם אלה אינם אלא ואריאנטות מושוות של סולמות מסויימים באותם סוגי־מוסיקה.

אף דגמי הראגות ההודיות, שמספרן הגיע למאות, צומצמו במשך מאות השנים לסולמי־יסוד — ביתר דיוק: מודוסי־יסוד — מועטים. אלה כוללים — בצד הטיפוסים הפֶנטאטוניים נוסח המזרח הרחוק — אף טיפוסים בעלי הנגנה מיקרוטונא־לית נוסח המזרח הקרוב.

דפוסי ה„דַסְתְגאה״ הפרסיים, וכן דפוסי ה„מקאמים״ התורכיים והערביים מסוּוָגים מצידם בתורות המוסיקה המפותחות של אותן הארצות לפי מה״ט של יוון העתיקה (ר׳ לעיל), והשפע הקדום של המקאמים הבודדים נצטמצם לטורים בעלי 14 טונים יסודיים (הנקראים אף הם „מקא־מים״) לפי דוגמת „המערכת השלמה״ היוונית. בזמן האחרון חולקו הטורים הללו — כנראה לפי דוגמת הסולמות האירו־פיים המושווים — לחצאי־טונים ולרבעי־טונים, ובימינו מבוססת המוסיקה האמנותית הערבית על אוקטאווה מורכבת מ24 רבעי־טונים מושווים.

וע״ע אינדונזיה: מוסיקה; הדו: מוסיקה, עמ׳ 516/7; סין: מוסיקה; ערבים: מוסיקה; פרס: מוסיקה; קוֹרֵאה: מוסיקה; תורכיה: מוסיקה; מקאמים.

וע״ע יהודים: מוסיקה.

א. גרזון־קיוי, לקראת תיווי מדויק של יחסי הצלילים במוסיקה החוץ־אירופאית („תצליל״, ד׳), תשכ״ד; E. M. Hornbostel, *Melodie u. Skala* (Jahrb. d. Musikbibl. Peters, 20), 1913; id., *Musikalische Tonsysteme* (Handb. d. Physik [Hrsg. H. Geiger – K. Scheel], 8), 1927; A. J. Ellis, *Üb. d. Tonleitern verschiedener Völker* (Sammelb. f. vergl. Musikwiss., 1), 1922; R. Lachmann, *Musik d. aussereurop. Natur- u. Kulturvölker* (E. Bücken [Hrsg.], Handb. d. Musikwiss., 35), 1929; id., *Musiksystem u. Musikauffassung* (Ztsch. f. vergl. Musikwiss., 3), 1935; J. Yasser, *A Theory of Evolving Tonality*, 1932; O. Gombosi, *Key, Mode, Species* (Journ. Amer. Musicol. Soc., 4), 1951; E. Gerson-Kiwi, *Towards an Exact Transcription of Tone-Relations* (Acta Musicol., 25), 1953; J. Chailley, *Essai sur les structures mélodiques* (Rev. de Musicol., 44), 1959.

א. ג־ק.

טַוָס הָדִי (Pavo cristatus), עוף ממשפחת הפסיוֹניים של סדרת התרנגולאים, המצטיין ביפי נוצתו וציצית־ראשו. מוֹצאו מיערות הוֹדו וצֵילוֹן; הוא מוחזק בגני־נוֹי צי־בוּריים ופרטיים ברחבי־עולם. סימנו המיוחד: זנב ארוך מאד, מרהיב ביָפיו; נוצותיו שחורות וקצרות, אך עליהן מחפות נוצות־הנוֹי, שארכן 100—130 ס״מ, והן ירוקות־זהובות, ובק־צותיהן כתמים עגולים־סגלגלים ססגוֹניים — חומים־כחולים־סגולים („עיני הטווס״). הט׳ הוא עוף־קרקע, רגליו חזקות מאד ומכשירות אותו להליכה ממושכת. הראש קטן יחסית, ועליו ציצת שערות זיפיות, ירוקות־כחולות; המקור קצר, עבה וחזק. מזונו של הט׳ — זרעים, חלקי־צמחים, חרקים וזוחלים קטנים. הכנפיים קצרות ומעוגלות ומשמשות בעיקר לתעופה למרחקים קצרים — כדי להגיע לחניית־לילה על עצים נישאים או לברוח מאויבים; אך בעת הצורך הט׳ עשוי לעוף מרחקים גדולים. חושי הראיה והשמיעה מפותחים מאד בט׳; הוא משמיע קול צורם את האוזן.

בט׳ בולטת דו־צורתיות מינית: לזכר צבעים חזקים ובולטים בצווארו, בחזהו ובנוצות־זנבו, ואילו הנקבה חומה־אפרורית. רגל הזכר מצויידת בבליטה קרנית (דָרבן) בחלקו האחורי של השרשכף מעל האצבע האחורית, והיא משמשת כלי־זין במלחמה על בת־זוגו. בעונת־הקינון (דצמבר־מאי) הזכר מתקשר ל4—5 נקבות, ועם גדילת נוצות־זנבו הצבעו־ניות בסתיו הוא מתחיל לערוך ריקודי־ראווה: הוא מרים את הזנב ופורש אותו כמניפה מרהיבה בשלל צבעיה, כשהראש שפוף, המקור פעור, הכנפיים שמוטות, והוא מרטיט את זנבו ולפעמים גם את כנפיו. אינסטינקט־הריקוד חזק ביותר בזכרים הצעירים, שהם נוטים לרקוד בפני כל בע״ח שנקרה בדרכם. הנקבה מטילה בגומה במקום מוסתר 3—5 ביצים לבנבנות־צהבהבות. האפרוחים הם עוזבי־קן. — בעיית הת־הוותו של הדגם הססגוֹני המסודר של צבעי זנב־הנוֹי, שהוא נראה כיצירה אמנותית מתוכננת, העסיקה את הביולוגיה הרבה; עכ״פ קשה להסביר תופעה זו ע״י המכאניזם של הבירור המיני, הפועל בהתחרות בין הזכרים על הנקבות.

הט׳ הלבן, וכן הט׳ היאפאני הכחול, הם מו־טאנטים של מין הט׳ ההודי. המין P. muticus שמוֹצאו מבורמה ויאווה, דומה למין היאפאני; צבעו ירוק־זהוב. — המין Afropavo congensis שוכן ביערות הטרופיים של אפריקה; נוצתו כחולה־ירקרקה, בעלת גון מתכתי, ולראשו ציצית שערות שחורות ולבנות; הוא חסר זנב־נוֹי.

H. Whistler, *Popular Handbook of Indian Birds*, 1941[3]; G. M. R. Henry, *A Guide to the Birds of Ceylon*, 1955; S. A. Ali, *The Book of Indian Birds*, 1961.

ר. ע.



טווס הודי — זכר ונקבה. הזכר פורש את נוצות זנבו

הט׳ ביהדות. הט׳ לא נזכר בשם זה במקרא, אך התרגומים העתיקים (ת״י, הפשיטתא והוולגאטה) מתרגמים את המלה „תֻכִּיים״ (מל״א י, כב; דה״ב ט, כא) — „טַוְסִין״ (מפרס׳ tāvūs); אולם זיהוי זה אינו ודאי. הט׳ ושלל־צבעיו נזכרים במדרשים: „ואת כל עוף כנף, זה ט׳״ (ב״ר ז׳, ו׳); „הט׳ הזה שס״ו מיני צבעונים יש בו״ (תנח׳ תזריע, ב׳; והשו׳ ב״ר שם, ה׳), וכן מסופר על המלך שביקש לראות ט׳ על שולחנו, לא כדי לאכלו אלא כדי ליהנות ממראהו (אגדת בראשית ל״א). הט׳ נחשב כעוף טהור (חול׳ קט״ז, ע״א), ואף כראוי לעלות על גבי מזבח (פסי״ר [הוצ׳ איש־שלום], קצ״ב, ע״ב). מהתוספתא (כלאים א׳, ח׳; והשו׳ ש. ליברמן, תוספתא כפשוטה, שם), העוסקת בדין כלאים לגבי „תרנגול, ט׳ ופסיוני״, ניתן להסיק שגידלו ט׳ גם באי״י. בדבר הט׳ הת־הלכו, כנראה, גם סיפורי־עם; על כך מעידה האגדה (ב״ר כ״ח, ח׳), שהט׳ היה מן הבריות שקילקלו מעשיהן בדור־המבול. ל„אדרמלך וענמלך אלהי ספרוים״ היתה — לפי פירוש אחד — צורת „טווסא ופסיוני״ (ירו׳ ע״ז ג׳, ב׳), לפי פירוש אחר — צורת סוס ופרד (בבלי סנה׳ ס״ג, ע״ב).

במיתולוגיה היוונית היה הט׳ גילגול של היצור האגדי אַרגוס בעל מאת העיניים, שאחרי הריגתו בידי הֶרמֶס העבירה הֵרה את עיניו לזנבו של הט׳. הט׳ היה העוף המקודש לְהֵרה (יונוֹ של הרומאים), שבמקדשיה החזיקו תמיד ט׳. בתקופת הקיסרות הרומית מצטרף הט׳ לפעמים לדמות הקיסרים במטבעות. בכלל הירבו האמנים באימפריה הרומית להשתמש בט׳ כמוטיוו דקוראטיווי.

אמונה עתיקה, הנזכרת אצל אַוגוסטינוס, שבשׂר הט׳ אינו נרקב לעולם, והתחדשות נוצותיו בכל שנה באביב (וע״ע חול; פויניכס), גרמו לכך שהט׳ הפך בנצרות הקדומה לסמל של תחיית־המתים. משום־כך מופיע הט׳ בציורי־הקיר בקא־טאקומבות, בתבליטים על מנורות, ועוד; לפעמים הוא נראה כשהוא שותה מגביע חיי־הנצח. באותו תפקיד סמלי משמש הט׳ גם לאחר־מכן באמנות הביזאנטית והרומאנית ביה״ב.

באגדות הרווחות בעולם האיסלאם מתואר הט׳ באור שלילי, כמעורב — יחד עם אִיבְּלִיס (השטן) והנחש — בפרשת החטא הקדמון: כשגורשו אדם וחווה מגן־עדן, גורשו אתם גם הט׳ והנחש שעזרו לאיבליס; במעמד זה ניטל מן הט׳, להחמרת העונש, קולו היפה.

בכת היַזידים (ע״ע) שבה משמשים יסודות איסלא־מיים ואליליים בעירבוביה, נחשב הט׳ סמלו של מלך טַאוּס — ראש המלאכים, העושה את רצון האל והמזדהה כמעט עמו.

בהודו היה עוף זה קדוש, ואסור היה לגעת בו לרעה. שבטים פרימיטיוויים אחדים בארץ זו רואים בו את הטוֹטֶם (ע״ע) שלהם, מעלים לו מנחת גרעינים, אך נמנעים מלהסתכל בו, כדי לא להיפגע. נוצות הט׳ יש בהן סגולה להכשות־נחש ופגעים אחרים. הט׳ הוא עוף השמש, אך יחד עם זה הוא המבטיח את פוריות הארץ ע״י שהוא מַראה לנהרות את הדרך ל„עמק הגדול״. לעומת־זה משמש הט׳ בסיפורים הודיים אחרים גם כסמל לריקנות והתהדרות מופרזת. בגלל העיניים הרבות שבזנבו משמש הוא בסיפורים הודיים כשומר על נאמנות הנשים (והשו׳ את האגדה היוונית על ארגוס). בשעת מלחמה הוא יכול להיות לעֵזר רב, שכן הלהט היוצא מעיני־זנבו עשוי להשמיד את צבאות האויב.

באירופה קראו לט׳ ביה״ב „העוף האציל״. בשר ט׳ צלויים, שנקרא „בשר־גיבורים״ היו מגישים בטקס מסויים בסעודות חגיגיות, במיוחד לכבוד המנצחים בתחרויות האבי־רים. אולם סיפורי־העם, בעיקר באירופה המזרחית, רואים בט׳ עוף שהתמכר לשטן במחיר נוצותיו היפות, או אף גילגול של השטן עצמו. בסיפורים אחרים הט׳ והטווסת הם נסיך ונסיכה, שנהפכו ע״י כישוף לעופות ביום חתונתם, כשהנסיך היה כבר מלובש ומקושט והנסיכה עדיין לא הספיקה ללבוש את שמלת הכלולות. בפתגמים, משלים ומטבעות־לשון רבים מופיע הט׳ כסמל הגנדרנות הריקה, ופרישׂת מניפת־זנבו ההדורה מוצגת כסמל ההתרברבות וההתנפחות. קריאת חט׳ נחשבת אצל עמי־אירופה, בדרך־כלל, כסימן רע.

J. M. Neale – B. Webb, *The Symbolism of Churches and Church Ornaments*, 1843; E. P. Evans, *Animal Symbolism in Ecclesiastical Architecture*, 1896; L. Lewysohn, *Die Zoologie d. Talmud*, 189/190, 1858; O. Dahnhardt, *Natursagen: I. Sagen zum AT*, 196/7, 206/7, 1907; J. G. Frazer, *The Golden Bough* (Reg., s. v. Peacock), 1913–1915[3]; H. Lother, *Der Pfau in d. altchristlichen Kunst*, 1929, *Funk – Wagnalls' Standard Dictionary of Folklore, Mythology and Legend*, II, 849, 1950; St. Thompson, *Motif-Index of Folk-Literature* (Reg. s. v. Peacock), 1958[2]; W. Eilers, *Jeziden* (Die Religion in Geschichte u. Gegenwart, III, 664/5), 1959[3].

מ. ז.

טוּסֶן־לוּבֶרְטִיר, פְּרַנְסוּאָה־דוֹמִינִיק — François-Dominique Toussaint-Louverture (1744[?]–1803), משחררה של האיטי (ע״ע) וגיבורה הלאומי. ט׳ היה כושי ונולד וגדל בעבדות, אך שלא כרוב העבדים קנה השׂכלה מסויימת, נתמנה למשגיח באחוזת אדוניו וזכה במעמד של חציו־עבד חציו־בן־חורין. ב1791 אירגן מרד עבדים—כנראה בהשפעת המושל הצרפתי, שרצה להטיל את אימת הכושים על המתיישבים הלבנים, מתנגדי הכיוון החדש במטרופולין המהפכנית. במשך הזמן עלה ט׳ לדרגת מפקד הכוח העיקרי של המורדים בצפון, אימן חַיל ממושמע ואסר מעשי שוד ורצח בלבנים. ב1793 עבר לשירות הספרדים בסאן דומינגו (במזרח האי), שלחמו בצרפתים, אך לאחר שהקונוונציה ביטלה את העבדות עבר ב1794 לצד צרפת, הועלה לדרגת גנראל, לחם באנגלים שפלשו לאי, אילצם ב1798 לפַנותו, וחתם על הסכם מסחרי עמם, שביטל את המונופולין הצרפתי על הסחר באי. באותה שנה נתמנה מטעם הממשלה הצרפתית (הדירֶקטוריון) למושל האיטי, ניצח ב1799—1800 במלחמת־האזרחים את המולא־טים בדרום, וב1801 כבש גם את החלק הספרדי של האי ושיחרר את העבדים שם. ב1801 פירסם חוקה, שלא על דעת צרפת, אף שלהלכה הכיר בריבּוֹנותה, ומי־נה עצמו למושל כללי לכל ימי חייו. ט׳ עודד את שובם של הלבנים שברחו מהאיטי בתקו־פת המרד, כדי להי־בנות מהם לצרכי מינהל וכלכלה, ואף החזיר ללבנים את



פ.־ד. טוסן־לוברטיר

אחוזותיהם וכפה על הכושים לחזור, כשכירים, לעבודה בהן. צעד זה נועד להבטיח גידולי-יצוא, שתמורתם קנה ט׳ נשק מאה״ב — מחשש שמא ינסו הצרפתים לשוב ולכבוש את האי. מדיניותו כלפי הלבנים ומדיניותו הדתית — הוא הנהיג את הקאתוליות כדת-המדינה ורדף את פולחן הוודון (ע״ע) — עוררו מורת-רוח באוכלוסיה. ב1802 פלש להאיטי הגנראל לֶקלֶר, גיסו של נאפוליון, בראש חיל-משלוח גדול, כדי להחזיר את האי למרותה של צרפת. במאבק נגדו נקט ט׳ בשיטת האדמה החרוכה, אך לבסוף נאלץ להסגיר עצמו בידי הפולשים. הוא הוגלה לצרפת, הוחזק כשבוי במצודת ז׳ו (Joux; במזרח-צרפת), ומת שם. — בגלל אישיותו והשׂגיו כמצביא וכמושל זכה לכינוי „הנאפוליון השחור״.

J. Saint-Rémy, *Vie de T.-L.*, 1850; id. (ed.), *Mémoires du général T.-l'O. écrits par lui-même*, 1853; R. Korngold, *Citizen T.*, 1944; G. M. Laurent, *Coup d'œil sur la politique de T. L.*, 1949; E. H. J. Maurer, *Der schwarze Revolutionar T. L.*, 1950; R. Tardon, *T.-L., le Napoléon noir*, 1951; A. Césaire, *T.-L la Révolution française et le problème colonial*, 1962[2]; C. L. R. James, *The Black Jacobins*, 1963[2].

אה. א.

טוּסְקוּלוּם (Tusculum), עיר לאטינית עתיקה בהרים האלבּאניים מדרום לרומא. בתקופה הקדומה נמנתה ט׳ על הברית האלבּאנית; במאה ה6 לפסה״נ היתה נתונה להשפעה אטרוסקית. במאה ה5 היתה ט׳ אחת הערים הלאטיניות שעמן היה לרומא הסכם צבאי; ב381 נכבשה בידי



טוסקולום: התיאטרון

הרומאים, ותושביה קיבלו אזרחות רומית. משפחות רומיות מפורסמות באו מט׳, ובה נולד קאטו הזקן. לעשירים רומאים רבים היו חווילות-פאר בעיר זו; ידועה במיוחד חווילתו של קיקרו, שאליה היה פורש לעבודתו הספרותית. בחפירות נחשפו בט׳ כ20 חווילות, וכן שרידי חומות, תיאטרון ועוד. — ביה״ב הקדומים היתה ט׳ מצודה חשובה, ולרוזני ט׳ נודעה השפעה רבה על השלטון ברומא ועל בחירת האפיפיורים; היא נהרסה ב1191 במלחמה בין הֵינריך VI והאפיפיור.

H. Dessau, *Zur Stadtverfassung v. T.* (Klio, XIV), 1915; T. Ashby, *The Roman Campagna in Classical Times*, 167 ff., 1927; G. E. McCracken, *A Short History of Ancient T.*, 1939.

טוּסְקַנָה (Toscana), חבל היסטורי באיטליה ומחוז מינהלי של המדינה. המחוז תופס את עיקרו של החלק המערבי של צפונו של חצי-האי האפֶּניני; שטחו 22,990 קמ״ר; 3.3 מיליון תושבים (1962).



טוסקנה: כרמי-גפנים בקיאנטי

המחוז הוא הררי בעיקרו; חלקו הצפוני והמזרחי תפוס ע״י תבליטים אפֶּניניים, במרכזו ובדרומו הוא בנוי בעיקר גבעות. המישורים תופסים פחות מ10% של השטח הכולל ונמשכים לרוב לאורך רצועת-החוף; החוף — חופם של הים הליגורי והים הטירֶני — הוא חוף-„שקיעה״ טיפוסי, שבו מתחלפות שורות של פגימות רחבות ומישוריות בכֵפים סלעיים. מול החוף נמצאים איי הארכיפלאגוס הטוסקאני; הגדול שבהם הוא אלבה (ע״ע). — נהרות ט׳ זורמים בחלקם העילי בעמקים במקביל לשלשלת האפֶּנינים, אח״כ הם משַׁנים את כיוונם ויורדים אל הים, כשלעתים קרובות הם יוצרים ערוצים מפותלים. החשוב שבהם הוא האַרנוֹ (ע״ע). — ברצועת החוף שוררות טמפרטורות נוחות יותר בחורף וקרירות יותר בקיץ לעומת האיזורים ההרריים הפנימיים, שבהם תנודות החום והקור בולטות יותר. כמויות המישקעים, המגיעות למאכּסימום בסתיו ולמינימום המוחלט בקיץ, הולכות ומתרבות מרצועת החוף (600 מ״מ) בכיוון לתבליטים האפֶּניניים (2,000 מ״מ).

אוכלוסיית ט׳ עוסקת בעיקר בחקלאות, בעבודה במיכרות ובתעשיה. מגַדלים במחוז דגנים וקטניות, ירקות, ובעיקר גפנים: יין-קיאַנטי (Chianti) הוא מן המפורסמים בעולם. בין האוצרות המינֶראליים חשובים במיוחד בצרי ברזל (באי אֶלבה ובסביבות גרוֹסֶטוֹ), כספית (בהר אמיאטה), ונחושת (ב„גבעות-המתכת״) וסלעי שַׁיִש (בקאראַרה); מי קילוחי-הקיטור, המכילים חומצה בּוֹרית (ע״ע בּוֹר, עמ׳ 950), שליד לארְדֶרלוֹ מנוצלים גם להפקת כוח גֵאוֹ-תֶרמוֹ-חשמלי. ענפי התעשיה המפותחים הם תעשיית טֶכְּסטיל (פְּראטוֹ), תעשיה כימית ומכאנית-מתכתית.

עָרֶיה הראשיות של ט׳ הן: פירֶנצה — בירת המחוז, אַרֶצוֹ, גרוֹסֶטוֹ, ליוורנוֹ — הנמל הראשי, לוקה, מאסה-קאראַרה, פִּיזה, פיסטוֹיה, סיֶינה. מלבד אלה רבות הן הערים הקטנות, שהן בעלוֹת ערך אמנותי-היסטורי או כלכלי.

ה י ס ט ו ר י ה. בשם טוּסקיה (Tuscia) נתכּנה בימי דיוֹקלֶטיאנוס קיסר מחוז במרכז-איטליה, שנוצר מאיחודם של מחוזות אוּמבְּריה (ע״ע) ואֶטרוּריה (ע״ע אֶטרוסקים). בתקופת הלאנגוֹבּארדים קמה בה דוכסות ומרכּזה בעיר לוקה, ואחרי כיבושה בידי קארוֹלוּס הגדול ב774 — רוֹזנוּת, שהפכה במאה ה9 לרוזנוּת-סְפָר. ב1052 נרצח אחרון רוזני-הספר הזכרים, ואלמנתו שׁשלטה תחתיו הורישה את ט׳ לבתה מַטילדה מקַנוֹסה (ע״ע). מטילדה, שמתה ללא יורשים (1115), העבירה את נחלותיה לכנסיה, אלא שהקיסרים נאבקו עם האפיפיורים, וכתוצאה מכך הצליחו ה„קוֹמוּנוֹת״, שהמסחר והמלאכה התפתחו בהן, לזכות בעצמאות-למעשה.

הקומונות הראשונות היו לוקה, סיינה ופירנצה, והחשובה שבהן היתה פיזה, מהמעצמות הימיות החשובות בים־התיכון עד למפלתה ב1284 בידי ג'נובה (ע"ע, עמ' 31). לאחר ירידתה של פיזה עלתה פ י ר נ צ ה, שהצליחה במרוצת המאה ה14 להשתלט על רוב ערי ט'. במאות ה14—16 פרחו בערי ט' הציור והפיסול, הארדיכלות, השירה והספרות; ט' היתה למרכז האמנות האיטלקית ותרבות ההומאניזם; הניב האיטלקי של ט' היה ללשון הספרותית הלאומית של איטליה. — ב1532 היו בני בית מדיצ'י (ע"ע) לדוכסי־פירנצה בחסד הספרדים, וב1569 קיבל קוזימו I לבית־מדיצ'י מידי האפיפיור את התואר של דוכס־גדול של ט'. הוא הצליח לגבש את אחדותה הפנימית של ט', ויורשיו — ובעיקר פרדינאנדו I (1587—1609) ונכדו קוזימו II (1609—1621) — הצליחו לשמור על עצמאותה במדיניות מפוכחת של איזון בין השפעותיהן של צרפת וספרד. באותה תקופה שקדו הדוכסים גם על פיתוחה הכלכלי של המדינה; הם קידמו את החקלאות, ייבשו שטחי־ביצות, הרחיבו את רשת הכבישים, ועוד. ב1593 נוסדה עיר־הנמל ליוורנו, שהפכה במהרה לאחד המרכזים המסחריים החשובים בים־התיכון כולו. בימי הדוכס־הגדול פרדינאנדו II (1621—1670) החלה הירידה: מגיפות ומלחמות התישו את כוחה של הדוכסות, ומשעלה לשלטון קוזימו III (1670—1723), איש חלש ובלתי מוכשר להנהגה, נחרץ גורל שלטון בית־מדיצ'י. במותו של אחרון הדוכסים לבית מדיצ'י, ג'אן גאסטונה, ב1737, נמסרה ט' לשלטונו של פראנץ מלורן (אח"כ הקיסר פרנץ I [ע"ע]). בנו לאופולד (אח"כ הקיסר לאופולד II [ע"ע]) שלט בט' ב1765—1790; הוא הנהיג רפורמות יסודיות בסדרי השלטון ובחיי הכלכלה, תיקן את נוהלי השיפוט, ביטל את הפריווילגיות הפאודאליות, חיזק את השלטון המרכזי תוך שמירת האוטונומיות המקומיות, ועוד — והעמיד בדרך זו את המדינה על יסודות ליבראליים נאורים והביא לשיגשוגה הכלכלי. באותה תקופה קמה בט' גם שכבת אינטליגנציה ליבראלית מקומית, שהשפעתה נתחזקה במאה ה19. בתקופת מלחמות נאפוליון עברה ט' חליפות מיד אל יד — לצרפתים, לאוסטרים ולמלכים מבית־בורבון. ב1815 הוחזר השלטון לבית האבסבורג־לורן, שהמשיך במדיניותו הליבראלית הנאורה. לפיכך לא חיכו תנועות־השיחרור המהפכניות שרשים בט' בראשית המאה ה19, ובימי הדוכס־הגדול פרדינאנדו III (1815—1824) היתה הדוכסות אף מקלט לגולים משאר מדינות איטליה. אולם משהתפשטה ב1848 שאיפת השיחרור והאיחוד הלאומי באיטליה, נתערער גם שלטונו של בית האבסבורג־לורן בט', והדוכס הגדול לאופולדו II נאלץ לצאת את מדינתו — תחילה ב1849 לחדשיים וסופית ביולי 1859. במארס 1860 נערך משאל־עם, שהחליט על איחוד ט' עם ממלכת סארדיניה, וב1861 נכללה ט' במלכות איטליה.

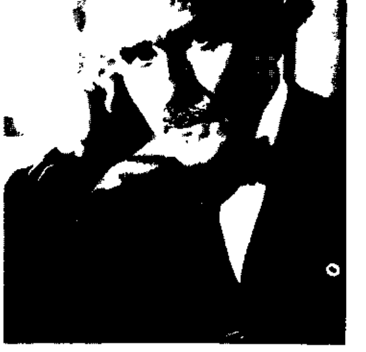
F. Inghirami, *Storia della T.*, I-XVI, 1841–44; A. v. Reumont, *Geschichte T.s. seit d. Ende d. florentinischen Freistaats*, I-II, 1876/7; M. Gioli, *Il Rivolgimento toscano e l'azione popolare*, 1905; F. Schneider, *Die Reichsverwaltung in T.*, 1914; G. Conti, *Firenze dopo i Medici*, 1921; P. Pieri, *La Restaurazione in T.*, 1922; A. Anzilotti, *Le riforme in T. nella seconda metà del sec. XVIII*, 1924.

י ה ו ד י ם. ידיעות על יהודים בט' מצויות החל מאמצע המאה ה12; באותה תקופה מצא בנימין מטודלה (ע"ע) כמה עשרות משפחות יהודיות בפיזה ובלוקה. ב1229 נזכרים יהודים בסיינה, ומתחילת המאה ה14 ואילך נוסדו בנקים יהודיים בערים רבות בט'. בפירנצה החלה הבנקאות היהודית ב1437, ומסביבה נוצרה במהרה קהילה. עם ייסוד הדוכסות הגדולה של ט' הורע מצב היהודים. ב1567 הונהג בה אות הקלון (ע"ע), וב1570/1 גורשו היהודים מט' כולה, פרט לסיינה ולפירנצה — שבהן נכלאו בגטאות. גם מן הרפובליקה של לוקה גורשו היהודים, לראשונה ב1492 וסופית ב1572. אולם ב1593 נפתחו שערי פיזה וליוורנו בפני צאצאי אנוסי ספרד ופורטוגל, ובליוורנו זכו היהודים — כסוחרים וכבנקאים — בתנאים נוחים ביותר, עד שבמאה ה18 היתה הקהילה אחת הפורחות באיטליה כולה. שליטי ט' שמבית־לורן (מ1737 ואילך) הרחיבו את זכויות היהודים בעיר זו, וב1779 אף העניקו להם את הזכות להיבחר למועצת־העיר. באותה עת נמנו ב5 ערי המושב היהודי בט' — פירנצה, פיזה, ליוורנו, סיינה, פיטיליאנו — כ6,000 יהודים. בשוויון מלא זכו יהודי ט' מידי שלטונות־הכיבוש הצרפתיים ב1798, ובכך החל תהליך התערותם בחיי החברה והכלכלה של ט'. לאחר הרסטוראציה לא נשתנה מצבם בהרבה; בימי הדוכס הגדול לאופולדו II נמשכה המדיניות הליבראלית, ולא נסגרו בפני היהודים אלא השירות הצבאי, פקידות ציבורית ועריכת־דין. יהודי ט' אף הירבו להשתתף בתנועות המדיניות והרוחניות של יתר האוכלוסין, ומספרם בשורות תנועת־התחיה האיטלקית ובין חסידי מאציני היה רב.

J. E. Rignano, *Sulla attuale posizione giuridica degli Israeliti in T.*, 1847; A. Milano, *Storia degli Ebrei in Italia*, 1963.

א. ב. — ד. ק.

טוֹסְקַנִינִי, אַרְטוּרוֹ — Arturo Toscanini — (1867, פארמה — 1957, ניו־יורק), מנצח איטלקי. ט' למד נגינה בצ'לו בקונסרוואטוריון של עיר־מולדתו, והיה תחילה צ'לן באופרה. כמנצח הופיע לראשונה בהצגת „אאידה" ב1886 בריו דה ז'נירו. לאחר־מכן אירגן בטורינו את התזמורת העירונית, שבראשה עמד ושעמה ערך קונצרטים עממיים. ב1898 נתמנה למנצח בלה סקאלה במילאנו והשפיע השפעה מכרעת על עיצובן האמנותי של התכניות בה. ב1907 נקרא לנצח באופרה המטרופוליטנית בניו־יורק; ב1920 חזר ללה סקאלה ונתמנה למנהלה האמנותי. בשנים שלאחר־מכן פעל אף כמנצח־אורח בפסטיוואלים של ביירוית ושל זאלצבורג. ב1929 עזב את איטליה במחאה נגד הפאשיזם ושימש עד 1936 מנצח בתזמורת הפילהרמונית של ניו־יורק. ב1936 ניצח בא"י על קונצרט־הפתיחה של התזמורת הפילהרמונית, שנוסדה בידי הוברמן (ע"ע; וע"ע א"י, עמ' 1123/4: תמ'). ב1937 נתמנה למנצח על ה-NBC Symphonic Orchestra בניו־יורק, שנוסדה במיוחד בשבילו.



ארטורו טוסקניני

ט׳ היה בחינת תופעה יחידה־במינה בתולדות הניצוח. הוא היה מציג דרישות קיצוניות לתזמורת מבחינת המשמעת ודיוק הביצוע, והיה משיג את מילוין בכוח אישיותו ומנהיגותו. כוח־זכרונו המופלא — בגלל מחלת־עיניים קשה נאלץ לנצח תמיד בע״פ —, האידאל של אמנות־ביצוע „אובייקטיווית״ שהיה נר לרגליו, ומסירותו הקנאית לשירות היצירה הפכו אותו בחייו לדמות אגדית, שמסביבה נוצר שפע של אנקדוטות.

G. M. Ciampelli, *T.*, 1923; H. Taubman, *The Maestro*, 1951; S. Chotzinoff, *T.*, 1956; R. C. Marsh, *T. and the Art of Orchestral Performance*, 1956; F. Sacchi, *The Magic Baton: T.'s Life for Music*, 1957; S. Hughes, *The T. Legacy*, 1959.

י. טל

טוֹסְקָנֶלִי, פָּאוֹלוֹ דַל פּוֹצוֹ—Paolo dal Pozzo Toscanelli — (1397, פירנצה — 1482, שם), אסטרונום, אסטרולוג, מאתמאטיקן, רופא וגאוגראף איטלקי מן הקדם־רנסאנס. ט׳ למד באוניברסיטת פאדובה יחד עם ניקולאוס מקוזה (ע״ע), והיה ידידם של גדולי־המדע האיטלקים בני־דורו. הוא נתפרסם מאד בשל ידיעותיו המרובות וגישתו המדעית המקורית. חיבוריו במאתמאטיקה ובאסטרונומיה אבדו, אולם ידוע שבדיוק תצפיותיו עלה על בני תקופתו ושהתחיל להשתחרר מן השפעת התפיסה התלמאית. הוא התקין בכנסיה בפירנצה שעון־שמש, שנועד למדידת השיפוע של מסלול־השמש. בתולדות המדע ידועות ביותר האיגרת והמפה ששלח ב1474 אל איש־הכמורה הפורטוגזי פרנאנדו מארטינס, ובהן ההנחה וההוכחה, שהדרך הקצרה ביותר אל אסיה המזרחית היא לא מסביב לאפריקה, אלא מערבה מחצי־האי האיברי. יש יסוד להניח, שתוכן האיגרת היה ידוע לקולומבוס, והלה ראה בו חיזוק נוסף לדעות שהעלה הוא עצמו קודם לכן.

G. Uzielli, *La vita e i tempi di P. d. P. T.*, 1894; G. Fumagalli, *Bibliografia delle opere concernenti P. T. ed Amerigo Vespucci* (Vita di Amerigo Vespucci [ed. G. Uzielli]), 1898; H. Vignaud, *La lettre et la carte de T.*, 1901; S. Ruge, *Die Echtheit d. T.-Briefes* (Ztschr. d. Ges. f. Erdk., 37), 1902; G. Celoria, *Sulle osservazioni di comete fatte da P. d. P. T.*, 1921.

טוּ פוּ — Tu Fu — (713—770), משורר סיני. ט״פ נולד במחוז שֶׁנְסִי למשפחה עניה, שהעמידה, בדרך־כלל, אנשי־צבא וסופרים; רוב ימיו היו נדודים וסבל בעקבות תהפוכות השלטון. מילדותו נתגלו בו כשרונות ספרותיים מובהקים, ועם התבגרותו טיפח גם שאיפות פוליטיות מרחיקות־לכת, אולם ההצלחה לא האירה לו פנים אלא לתקופות קצרות בלבד. בגיל 15 יצא לנדוד, ובתקופת־נדודים ראשונה זו הכיר את לִי טַי פּוֹ (ע״ע) והתיידד עמו. ב736 ניגש לראשונה לבחינות הספרותיות הרשמיות — שנדרשו לשם קבלת משרה של פקיד —, אולם נכשל. שנים רבות נדד שוב. ב749 עמד בהצלחה בבחינה השניה וזכה במשרה, אולם היא נשמטה מידיו בעקבות מרד שפרץ. הוא אף סבל סבל גופני קשה בידי המורדים, אולם עלה בידיו להימלט לחצר המלך הגולה. גם כאן לא הצליח להתבסס, חזר לנדודים, נקלט זמן־מה אצל ראשי־צבא שונים, נדד שוב, עד שמת — ספק ממחלת־ריאה שממנה סבל שנים רבות, ספק מרעב.

ט״פ חיבר שירי „ליו־שָׁה״ פורמאליים, פואמות מורכבות מבתים של 8 שורות בנות 5 או 7 רגליים, ושירי „פּוּ״ חילוניים, פואמות דידאקטיות, שניכרת בהם השפעה עממית. יצירתו משקפת רגישות רבה, שהתפתחה בו בעקבות סבלו הרב, וכושר הזדהות עמוק עם כל יצור חי הנתון במועקת הקיום. שירתו היא קריאת אזעקה נגד אי־צדק סוציאלי ומלחמות ממיטות אסונות. מצד הצורה היא מגיעה לשיא השלמות הקלאסית, ומגלה ביחוד שליטה מוחלטת בכללי הפרוזודיה. יש רואים בט״פ את גדול משוררי סין.

F. Ayscough, *Tu Fu, the Autobiography of a Chinese Poet*, I-II, 1929–1936; W. Hung, *Tu Fu, China's Greatest Poet*, I-II, 1952.

צ. קל.

טוֹפוֹגְרַפְיָה (מיוו׳ τόπος, מקום), מקצוע גאוגראפי, שעיקרו — מיפוי שטח מבחינת מיבנהו וצורות־הקרקע שלו; לשון אחרת — רישום ותיאור מדוייק של הבדלי־הגובה בשטח. לט׳ קשר הדוק לגאומורפולוגיה (ע״ע) — מזה, ולגאודזיה (ע״ע) — מזה. במובן רחב יותר מכונה בשם טופוגראפית כל מפה גאוגראפית שהוכנה בקנה־מידה גדול (בערך מ1:5,000 עד 1:25,000) ומציינת את כל הפרטים בשטח המתואר. הפעולה הטופוגראפית מבוצעת על־סמך מדידות בשיטות מיוחדות, ביחוד טאכימטריות ופוטוגראמטריות, ובמכשירים מיוחדים למקצוע זה.

בטאכימטריה נקבעים מקומותיהן של נקודות לפי השיטה הקטבית; מכיוון־מוצא מסויים נמדדת הזווית האפקית אל כל נקודה הטעונה מדידה, וכן נמדדים הזווית האנכית והרוחק האפקי אל אותן נקודות. השם טאכימטריה (מיוו׳ ταχύς, מהיר = „מדידה מהירה״) בא לבטא, שבניגוד לשיטות־מדידה אחרות, שבהן נמדד המצב המישורי של נקודה בנפרד מרומה, מבוצעות כאן המדידות של המצב והרום באותו תהליך מדידתי.

הטאכימטר הוא תֵאודוליט (ע״ע) שבו נמצאות — על גבי מחיצת מיצלב־הנימות, המשמש למדידת זוויות — גם נימות־רוחק, שבעזרתן ובעזרת אמה אנכית נמדדים הרחקים אל הנקודות באופן אופטי. על האמה האנכית נמצאת חלוקה לסנטימטרים; מעמידים אותה על גבי הנקודות הטעונות מדידה, וברוחק שלה ממקום עמדת המכשיר תלוי גודל הקטע הנתחם עליה בין שתי נימות־הרוחק (ציור 1).

f, Δ ו־p הם ערכים קבועים לגבי מכשיר מסויים; לפיכך:

$$f/p = k \ ,\Delta + f = c$$

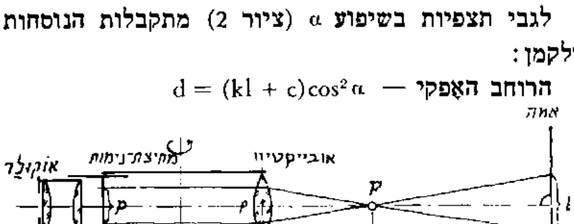
מכאן הנוסחה למדידת־הרוחק האפקית לגבי תצפיות אפקיות:

$$d = kl + c$$

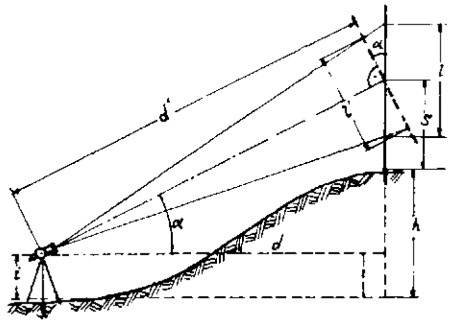
(k — „קבוע לכפל״; c — „קבוע לחיבור״). המכשירים המודרניים בנויים באופן שלגביהם k = 100, c = 0.

לגבי תצפיות בשיפוע α (ציור 2) מתקבלות הנוסחות דלקמן:

הרוחב האפקי — $d = (kl + c)\cos^2\alpha$



ציור 1 משקפת־טלסקופ עם נימות־רוחק (סכמה)
p = הרוחק שבין שתי נימות־הרוחק; f = רוחק־המוקד של האובייקטיוו; e = רוחק האמה מ־F; Δ = הרוחק שבין מרכז האובייקטיוו ובין מרכז המכשיר; l = הקטע על האמה הנתחם ע״י נימות־הרוחק; d = הרוחק המבוקש

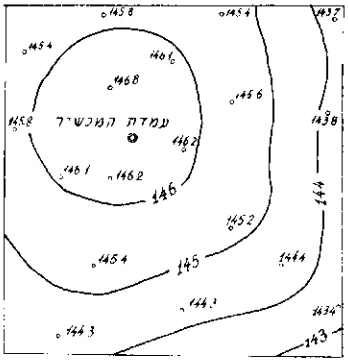


ציור 2. מדידה טאכימטרית בשיפוע

הפרֵש הרום בין מקום עמידת המכשיר ובין הנקודה הנצפית —

$$h = (kl + c) \sin\alpha \cos\alpha + i - s$$

(i — רום המכשיר מעל הקרקע; s — רום אותה נקודה על האמה, שבה פוגעת הצטלבות מיצלב־הנימות).



ציור 3. קטע של מפה טופוגראפית שנמדדה בשיטה טאכימטרית. קווי־הרום בוינו על סמך הנקודות שנמדדו

צפיפות הנקודות שלגביהן מודדים בשיטה זו את זוויות־הכיוון, הרחקים האפקיים והפרשי־הרום, תלויה בקנה־המידה של המפה הדרושה, באופי השטח ובמטרת השימוש במפה. במשרד מתווים את הנקודות המדודות בקנה־מידה מתאים על גבי גליון־שירטוט בעזרת מד־זווית וסרגל או מכשירים משוכללים יותר (קואורדינַטוֹגראף קטבי). הנקודות המדודות משמשות כבסיס לבִיוּן של קווי־הרום ושירטוט הפרטים (ציור 3).

שולחנית־מדידה ואלעידַדה (ציור 4). מכשירים אלה ממלאים אותו תפקיד כטאכימטר, אלא שתוצאות המדידה בהם אינן מספריות — המצריכות עבודת התוויה גראפית במשרד —, אלא מתקבלות בצורה גראפית לאלתר. שולחנית־המדידה היא לוח־עץ הסובב על כן המחובר לחצובה. לוח זה מובא למצב אפקי בעזרת פלס. על גבי הלוח מונחת באופן חפשי האלעידדה, שהיא מִשקפת־טלסקופ המודדת רחקים באופן אופטי ועליה מותקן מעגל־מעלות אנכי לשם מדידת זוויות אנכיות, וסרגל לשם שירטוט הכיוונים האפקיים.

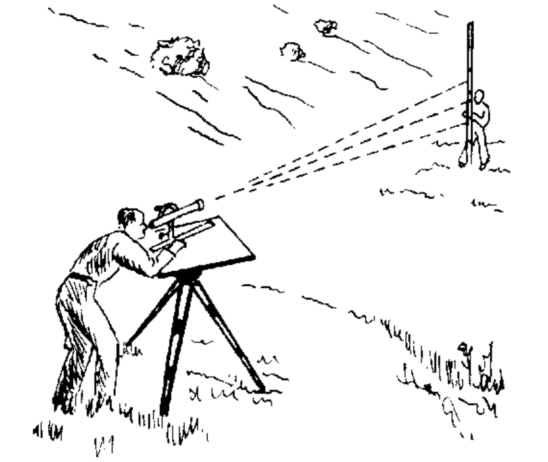
ממקום עמדת השולחנית נמדדים הכיוונים, הרחקים, והפרשי־הרום אל נקודות שבשטח שמסביב לעמדה. על גבי



ציור 4. שולחנית־מדידה, ועליה אלעידדה, פלס ומצפן

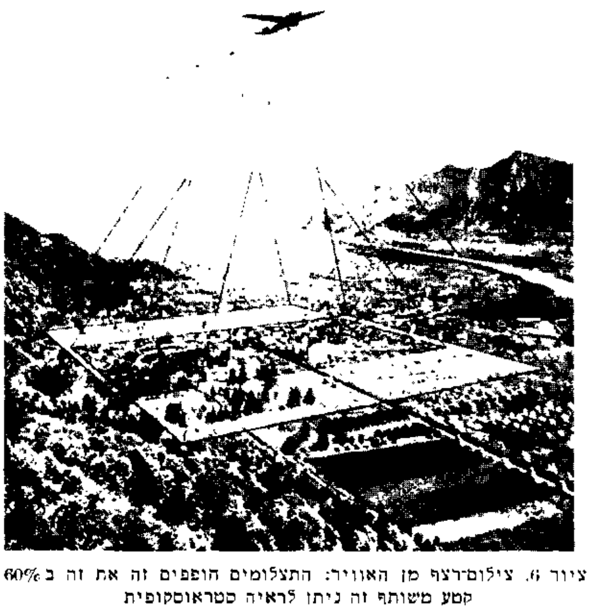
הלוח נמצא גליון־שירטוט, המכוון לפי הצפון, ועליו מסמנים את הנקודות המדודות במקומן הנכון בהתאם לקנה־המידה הדרוש. על־יד כל נקודה נרשם רומה, שאותו מחשבים על סמך הרוחק וזווית־הרום שנמדדו אל הנקודה. על־סמך נקודות אלו משרטטים מיד בשדה את הדרכים, הגבולות, הבניינים ושאר הפרטים, ובמיוחד — את קווי־הרום המתארים את מבנה השטח (ציור 5).

פוטוגראמטריה היא שיטת־מיפוי, המבוססת על תצלומים של פני השטח שצולמו על פני הקרקע או ממטוס. בפוטוגראמטריה קרקעית אפשר להשתמש רק בסביבות הרריות. משתי נקודות, שמקומן ידוע, מצלמים



ציור 5. מדידת הכיוון, הרוחק והרום ממקום עמדת השולחנית אל נקודות מסביב

בכיוון נמדד חלק של השטח המשתרע לפני עמדות הצילום; ע"פ שני תצלומים אלה אפשר לקבוע את מקומה במרחב של כל נקודה המשותפת לשני התצלומים. לשם זה אפשר להביא את שני התצלומים למצבם ההדדי שבו היו בזמן הצילום, אך הפעם במרחק קטן יותר זה מזה. שיחזור הכיוונים אל הנקודות השונות והצטלבותם קובעים את מקומן של הנקודות הן מבחינה פלאנימֶטרית והן מבחינה אַלטימֶטרית. בדרך־כלל בוחרים בשתי עמדות קרובות ומצלמים בכיוונים מקבילים. הרוחק שבין שתי העמדות — הבסיס — ומצבו



ציור 6. צילום־רצף מן האוויר: התצלומים חופפים זה את זה ב־60% קטע משותף זה ניתן לראיה סטראוסקופית

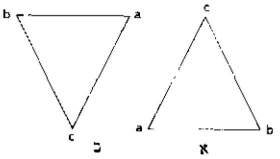
במרחב, וכן מצבם של כיווני הצילום, נמדדים בקפדנות. למדידות אלו ולצילום משתמשים בתֶאודוליט שאליו מחוברת מצלמה.

על פוטוגראמֶטריה אווירית (ציור 6) ועל סְטֶראופוטוגראמטריה — ע"ע גֶאודֶזיה, עמ' 76/7; ור' שם, ביבליוגראפיה.

פ. י.

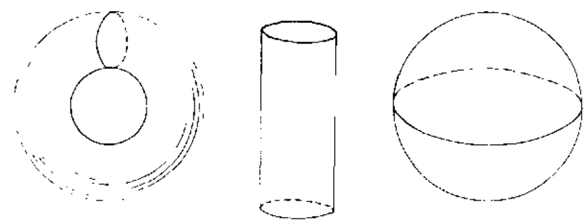
טופולוגְיה (מיוו' τόπος, מקום) או אנַליזת־המצב (analysis situs), **ענף של הגאומטריה (ע"ע), שעניינו** — חקר אותן התכונות של מיבנים (שממדם כלשהו) שאינן תלויות בצורתם ובגדלם, אלא בקשירות של הנקודות שבהם או של קבוצות שצורתן כלשהי, וכן חֵקר אותן הפעולות המבוצעות במיבנים שונים, שהן בגדר העתקות חד־חד־ערכיות רציפות (ר' להלן); יש פרקים בט' השייכים לתחומה של האנאליזה המאתמאטית המודרנית (וע"ע אנליזה, עמ' 595/6).

משמעותם של מושגים אלה מובהרת מתוך השוואה בין הט' ובין הגאומטריה האוקלידית. זו האחרונה עוסקת בתכונות של גופים גאומטריים, הנשמרות בהעתקות „צפידות"; למשל: העובדה, שהמשולש abc (ציור 1א) הוא שווה־שוקיים, קיימת ועומדת גם כשהמשולש מסובָב ב־180° (ציור 1ב), וכן היא „נשמרת" בכל העתקה (ע"ע) צפידה — סיבוב בזווית כלשהי, הזזה, הפיכה וכד'. לעומת זה, תכונתו של אותו המשולש, שהנקודה a בו נמצאת משמאל לנקודה b (1א), אינה נשמרת כשהוא מסובב ב־180° (1ב). אפשר לאַפיין כל ענף של הגאומטריה ע"י סוג ההעתקות השומרות על התכונות שבהן עוסק אותו ענף, ומבחינה זו הגאומטריה האוקלידית מאופיינת ע"י ההעתקות הצפידות. ההעתקות החד־חד־ערכיות והרציפות של הט' מומחשות,

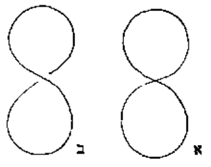

ציור 1

למשל, בגופים עשויים גומי, שהם ניתנים לא רק להזזה, לסיבוב, להפיכה וכו', אלא אף למתיחה ולכפיפה — ובלבד שלא יחול קרע או לא תיעשה הדבקה בגומי. בדרך זו אפשר להגיע ממשולש כלשהו — ע"י מתיחות וכפיפות נאותות — למשולש שווה־שוקיים, או לריבוע, או למעגל, או ל„קשר" — וכל הצורות הללו הן שוות־ערך מבחינה טופולוגית.

מושגי־יסוד בט'. הומֶאומורפיות: למושג שווה־ערך ניתנות הגדרות שונות בענפים שונים של הגאומטריה. בגאומטריה האוקלידית משמש מושג זה לציון חפיפה או דמיון וכד', ובהתאם לכך מעגל ומשולש לעולם הם גופים שונים; ואילו הט' אינה מַבחינה בהבדל בין אלה, או ביניהם ובין כל מַעֲקָם סגור אחר — על מישטח דו־ממדי —, הממלא אחר 2 התנאים הבאים: (1) הוצאת נקודה מן המעקם משאירה את כל שאר נקודותיו „קשירות" (ר' להלן); (2) הוצאת שתי נקודות מפרידה את המעקם לשני חלקים שאינם קשירים. אוסף כל המעֲקָמים המקיימים תנאים אלה מהווה את קבוצת המעקָמים הסגורים הפשוטים, שכולם שווי־ערך במובן הטופולוגי. מכאן שכל פעולה של מתיחה, החלקת פינות, קיפול, סיבוב וכד' של גוף כלשהו אינה יוצרת גוף שאינו שווה־ערך לקודמו, אלא גוף שהוא הומֶאומורפי (ע"ע קבוצות, תורת ה־) לגוף המקורי, ובלבד שההעברה נעשתה תוך שמירת התנאים (1)


ציור 2

ו(2). בדומה לכך משמש מושג ההומאומורפיות גם לגבי מיבנים במרחב n־ממדי. אין הט' מבדילה, למשל, בין מעגל, בין אליפסה ובין מצולע, אבל היא מבדילה בין מישטחיהם של כדור ושל טבעת (טורוס), מאחר שכל מעֲקָם סגור פשוט על פני מישטח־כדור חוסם חלק ממישטח זה, ואילו על פני הטורוס יש מעקָמים סגורים פשוטים שאינם חוסמים שום חלק ממנו (ציור 2). — כמו־כן שונים מבחינה טופולוגית — במרחב הדו־ממדי — מעגל ממעקָם בצורת 8 (ציור 3א; 3ב אינו גוף מישורי); או מעגל משני מעגלים שאינם נפגשים;


ציור 3

או עיגול ממעגל; או נקודה מקו. במרחב התלת־ממדי הכדור, הגליל והטורוס כולם שונים זה מזה — כשמדובר בשפה של גופים אלה; ואילו כשמדובר בגוף המלא, נמצאים הכדור והגליל זהים, אבל שונים מן הטורוס.

קשירות. קו — לאו־דווקא ישר, ואפילו חותך את עצמו — נקרא בט' „מסילה". גוף גאומטרי נקרא „קשיר־מסילתי", אם בין כל שתי נקודות שבו אפשר למתוח מסילה הנמצאת כולה בתוכו. כל הדוגמות שהובאו לעיל היו קשירות־מסילתית — פרט לדוגמה של שני המעגלים: אי־אפשר לצייר מסילה, שאחד מקצותיה הוא נקודה במעגל הראשון, והשני — נקודה בשני, ושהיא כולה בשני המעגלים. תכונת הקשירות המסילתית היא דוגמה של מושג טופולוגי — היא נשמרת ע"י העתקות טופולוגיות; לא ייתכנו שני גופים זהים במובן הטופולוגי, שאחד מהם קשיר־מסילתית והשני אינו כן.

הכללת מושג הקשירות. תהי A קבוצת־נקודות, כש־a, b הן נקודות השייכות לה: $a, b \in A$. הנקודות a, b הן קשירות־מסילתית, אם אפשר למתוח ביניהן מסילה — קו כלשהו —, שכל נקודותיה שייכות לקבוצה. אם לשתי קבוצות־של־נקודות A ו־B אין אף נקודה משותפת אחת — כלו': $A \cap B = 0$ (החיתוך של A ו־B הוא הקבוצה הריקה) —, אין נקודה ב־A קשירה־מסילתית לנקודה ב־B בקבוצה C שהיא איחוד הקבוצות A ו־B: $C = A \cup B$. תכונת הקשירות המסילתית היא שמורה של העתקה טופולוגית, ומכאן מתחייב, ששני מעגלים נפרדים אינם הומֶאומורפיים למעגל אחד.

קבוצות פתוחות וסגורות. נתונות קבוצת המספרים הממשיים החיוביים על ישר R ותת־קבוצה A המוכלת ב־R ($A \subset R$), שכל נקודה x שבה — $x \in A$ — מקיימת $a<x<b$; $a, b \in R$. הקבוצה נקראת פתוחה, אם לכל נקודה x השייכת לה קיים ε_x גדול מאפס המגדיר נקודות נוספות השייכות ל־A סביב x: כל נקודה y, המקיימת $|y-x| < \varepsilon_x$, שייכת ל־A. הקבוצה המוגדרת ע"י הנקודות x המקיימות $a \leq x \leq b$ אינה מקיימת תנאי זה (בנקודות a, b) — והיא, איפוא, סגורה. הגדרה כללית יותר היא: קבוצה A במרחב

טופולוגי (ר' להלן) M נקראת סגורה, אם היא מכילה את כל נקודות־הגבול שלה (וע"ע קבוצות, תורת ה־).

מ ר ח ב י ם ט ו פ ו ל ו ג י י ם. מרחב טופולוגי הוא קבוצת־נקודות E, שהיא — יחד עם אוסף תת־הקבוצות שלה — ממלאת את האכסיומות הבאות:

(א) הקבוצה E והקבוצה הריקה הן קבוצות פתוחות; (ב) אם A ו־B הן קבוצות פתוחות ב־E, גם הקבוצה $C=A\cap B$ היא קבוצה פתוחה; (ג) האיחוד של מספר כלשהו של קבוצות פתוחות ב־E אף הוא קבוצה פתוחה.

מבחינים בין מחלקות שונות של מרחבים טופולוגיים שהן מקיימות דרישות המייחדות אותן; דוגמות להן הם: (1) מרחבי האוסדורף; (2) מרחבים מטריים.

(1) מרחב־האוסדורף הוא קבוצה E, שבה מתמלא — נוסף על התנאים (א)—(ג) — גם התנאי הבא: אם a ו־b הן נקודות שונות ב־E, קיימות בה תת־קבוצות פתוחות A ו־B שאינן קשירות, שלהן שייכות נקודות אלו בהתאמה. איחוד קבוצת כל הנקודות הפנימיות של מעגלים במישור אוקלידי הוא דוגמה למרחב־האוסדורף.

(2) מרחב מטרי הוא קבוצה E, שלגביה מוגדרת גם פ ו נ ק צ י י ת ־ מ ר ח ק $D(a,b)$, $a,b\in E$; המקיימת את התנאים: (א) $D(a,b)=0$, אם ורק אם שתי הנקודות זהות; (ב) $D(a,b)\leq D(a,c)+D(b,c)$, $a,b,c\in E$ (השווה משפט במשולש בגאומטריה האוקלידית); (ג) $D(a,b)=D(b,a)$.

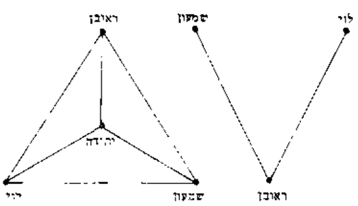
דוגמות נוספות למרחבים טופולוגיים הן: מרחב קומפקטי, וכן מרחבי הילברט ובאנאך (ע"ע טורים, עמ' 534) ומרחב־הווקטורים (ע"ע וקטור).

מ ר ח ב י ־ כ פ ל. הכפל בין שתי קבוצות A, B : $A\times B$ מוגדר כקבוצת כל הזוגות (a,b) של איברי A ו־B בהתאמה. כיוצא בו מתקבל מושג מרחב־הכפל של שני מרחבים טופולוגיים — בתוספת התנאי, שמכפלת שתי תת־קבוצות פתוחות השייכות לשני המרחבים בהתאמה יוצרת קבוצה פתוחה. למשל: מרחב־הכפל של שני מרחבים אוקלידיים של קווים ישרים הוא הומאומורפי למישור, ומכאן השימוש במערכת הקואורדינאטות הקארטסיות, המייחסת לכל נקודה במישור זוג של נקודות השייכות לכל אחד מן הצירים בהתאמה (ע"ע גאומטריה אנליטית).

ה ע ת ק ה ר צ י פ ה ש ל מ ר ח ב ט ו פ ו ל ו ג י. יהיו A ו־B מרחבים טופולוגיים ו־f פונקציה המתאימה לכל נקודה $a\in A$ נקודה $b=f(a)\in B$, באופן שאם a היא נקודת־גבול בתת־קבוצה למרחב A, אף b היא נקודת־גבול בתת־הקבוצה $f(A)$ למרחב B. הפעלת פונקציה שכזו מכונה בשם העתקה רציפה של המרחב A למרחב B ומסומנת ע"י $f: A\rightarrow B$. אם f^{-1} (פונקציית־ההעתקה של B ל־A) רציפה גם היא, המרחבים A ו־B הם הומאומורפיים זה לזה (וע"ע העתקה).

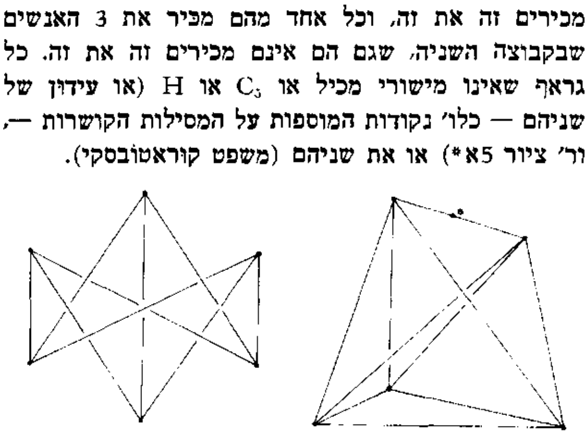
מ מ ד י ם. שני מרחבים שהם הומאומורפיים שווים בכל תכונותיהם הטופולוגיות. מהו, איפוא, ההבדל הטופולוגי שבין כדור מלא לעיגול? — הוא מובא לביטוי באמצעות מושג המֵמַד. נ ק ו ד ה היא חסרת ממדים. אם על קו ישר מסומנות נקודות אחדות, הוא מחולק לקטעים שאינם קשירים — והישר מכונה בעל ממד 1. מ י ש ו ר אינו מחולק לחלקים נפרדים ע"י נקודות, אלא רק ע"י עקומים בעלי הממד 1; לפיכך מיוחסת לו דו־ממדיות. כיוצא בו, הפרדת ה מ ר ח ב עשויה להתבצע רק באמצעות מישטחים שממדם 2 — ובכך הוא מוגדר כתלת־ממדי. זה הכלל: מרחב ניתן לאיפיון כבעל הממד n, אם הוא ניתן להפרדה לחלקים שאינם קשירים ע"י מרחבים שממדם n-1. הט' מנסחת את הגדרת הממד הכללית בכלים מאתמאטיים כדלקמן: יהיו M מרחב טופולוגי ו־A_i קבוצה פתוחה, באופן שקיים $M=\bigcup_{i\in I}A_i$, (M הוא איחוד כל הקבוצות A_i), כלו': אוסף הקבוצות A_i מהווה כיסוי של המרחב M. אוסף של קבוצות B_j, המכסות אף הן את M, נקרא עידון של A_i, אם כל קבוצה B_j מוכלת בתוך אחת הקבוצות A_i. הממד של M קטן או שווה ל־n, אם כל כיסוי סופי של M ע"י קבוצות חלקיות פתוחות ל־M הוא בעל עידון של אוסף־קבוצות B_j, באופן שהחיתוך של כל $n+1$ קבוצות מן האוסף הוא קבוצה ריקה — כלו': אין אף נקודה משותפת ל־$n+1$ קבוצות שונות B_j. הממד של המרחב הטופולוגי M הוא n, כש־n הוא המספר השלם הקטן ביותר בעל התכונה, שלכל כיסוי של M קיים עידון בעל ממד קטן או שווה ל־n. פונקציית־הממדים היא שמורה טופולוגית ומוגדרת לגבי כל מרחב טופולוגי; אם N הוא תת־מרחב של M, נמצאים הממדים של N קטנים או שווים לממדים של M. למשל: הממד של פני־כדור הוא 2, של מעגל — 1 ושל נקודה — 0 (ר' לעיל).

ט' ק ו מ ב י נ א ט ו ר י ת. ת ו ר ת ה ג ר א פ י ם. מספר סופי של נקודות, שכולן או מקצתן מחוברות ביניהן ע"י מסילות, יוצרות ג ר א ף (קומפלכס חד־ממדי), המורכב ממסילות סופיות וקדקדים. אם ניתן לצייר את הגראף על פני מישטח ואין המסילות נחתכות, הוא מכונה בשם גראף מישורי; דוגמות: הגראפים המתארים קבוצה של 3 אנשים, שבה ראובן מכיר את שמעון ואת לוי, ואילו שמעון ולוי אינם מכירים זה את זה (ציור 4א), או קבוצה של 4 אנשים, שכולם מכירים זה את זה (ציור 4ב). דוגמות של גראפים לא־מישוריים: הגראף של 5 נקודות, שבו כל נקודה קשורה לכל נקודה אחרת (סימונו — C_5; ציור 5א); או גראף 6 הנקודות המחולקות ל־2 קבוצות של 3 נקודות, באופן שכל נקודה מקבוצה אחת מחוברת לכל נקודות הקבוצה השניה, אבל אינה מחוברת לנקודה מקבוצתה היא (סימונו — H; ציור 5ב). H מייצג, למשל, קבוצה של 3 אנשים, שאינם מכירים זה את זה, וכל אחד מהם מכיר את 3 האנשים שבקבוצה השניה, שגם הם אינם מכירים זה את זה. כל גראף שאינו מישורי מכיל או C_5 או H (או עידון של שניהם — כלו' נקודות המוספות על המסילות הקושרות —, ור' ציור 5א*) או את שניהם (משפט קוראטובסקי).



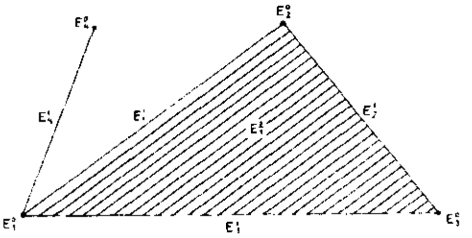
ב   א

ציור 4



ב   א

ציור 5



ציור 6

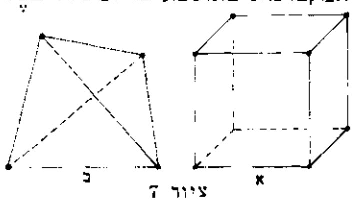
קומפלכס במרחב מגדיר ת א י ם מ ס ד ר r: $r=0$ — קדקוד, $r-1$ — צלע, $r=2$ — משולש, וכו׳; הללו מסומנים ע״י E_k^r (k — מספר סידורי). שתי נקודות מגדירות צלע שבי־ניהן, ושלוש צלעות — משולש; למשל (ציור 6) — הצלע E_1^1 מוגדרת ע״י הקדקדים E_1^0 ו־E_2^0: $\partial E_1^1 = E_1^0 + E_2^0$. כל קשר מן הסוג $\sum_k E_k^r$ נקרא בשם ש ר ש ר ת מסֵדר r; שרשרת כזו נקראת ש ר ש ר ת ג ב ו ל י ת לתא מסדר $r+1$, אם היא מגדירה אותו. בחירת התאים מסדר r להגדרת השרשרת הגבולית של צירוף תאים מסדר $r-1$ נעשית ע״י צירוף השרשרת הגבולית של כל תא מסדר $r+1$ בנפרד, אולם תוך השמטת אותם התאים המופיעים פעמיים. למשל: השר־שרת הגבולית של הצלע E_1^1 היא $E_1^0+E_2^0$, זו של E_2^1 היא $E_2^0+E_3^0$, ואילו השרשרת הגבולית של $E_2^1+E_1^1$ ניתנת ע״י $E_1^0+E_3^0$ בלבד. נמצא, אם־כן, שהשרשרת הגבולית $S^1=E_1^1+E_2^1+E_3^1$ שווה לאפס, כלו׳ מהווה מ ח ז ו ר מסדר 1. S^1 נקרא ה ו מ ו ל ו ג י לאפס: $S^1 \sim 0$, אם המחזור מסדר 1 הוא שרשרת גבולית לתא מסדר 2 השייך לקומפלכס. שני מחזורים מסדר 1, S_j^1, S_i^1, שצירופם הוא שרשרת גבולית, מקיימים $S_i^1+S_j^1 \sim 0$, ואז $S_i^1 \sim S_j^1$.

מספר התאים מסֵדר r (V_r) בקומפלכס ניתן לביטוי ע״י מ ס פ ר י ־ בֶ ט י (Betti) מסֵדר r (p^r), המשמשים מידה לַקשירות הr־ממדית בגראף. למספרי־בטי חשיבות מרובה בט׳ הקומבינאטורית, ובמיוחד נודעת נ ו ס ח ת ־ א ו י ל ר:

$$\sum_r (-1)^r V_r = \sum_r (-1)^r p^r$$

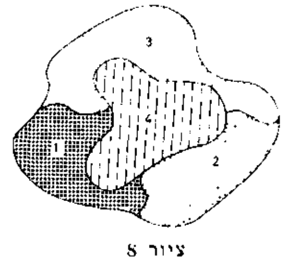
שימושים רבים לנוסחה זו, וידוע מכולם הוא המקרה הפרטי הקושר את מספרי הקָדקדים, המקצועות והפיאות בפוליאֶדר תלת־ממדי: $V_0 - V_1 + V_2 = 2$

כלו׳ — סכום מספרי הקדקדים והפיאות ניתן ע״י מספר המקצועות בתוספת 2. למשל: בטֶטראאֶדר — 4 קָדקדים, 4 משולשים, 6 צלעות; כיוצא בו בקוביה — 8 קָדקדים, 6 מרוב־עים, 12 צלעות (ציור 7); והוא הדין בשאר הפוליאדרים.



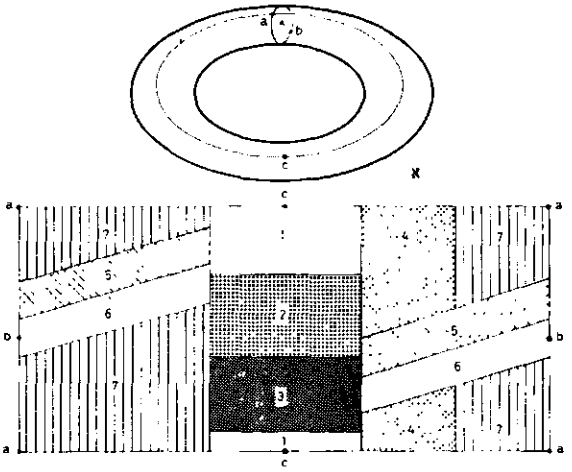
ב א
ציור 7

אחת הבעיות הנחקרות בתורת־הגראפים היא בעיית ה צ ב י ע ה ש ל מ פ ה: מהו המינימום של מספר הצבעים השונים הדרושים לצביעת מפה מדינית ב מ י ש ו ר, באופן שכל מדינה תהיה נב־דלת משכנתה (או משכנו־תיה)? נראה בעליל, שלשם כך דרושים ל פ ח ו ת 4 צב־עים (ציור 8), ולגבי כל מפה בעלת פחות מ38 מדינות



ציור 8

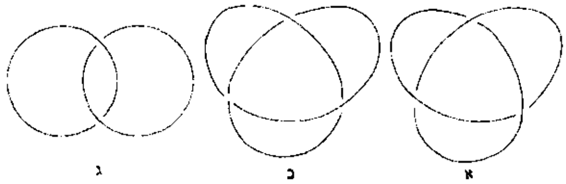
ה ו כ ח שמספר זה מספיק, וכן הוכח שלעולם אין נדרשים יותר מ5 צבעים. מבחינה נסיונית לא נמצאה מפה הדורשת מספר גדול מ4, אולם לא הובאה ה ה ו כ ח ה ה כ ל ל י ת שהמספר 4 כוחו יפה לגבי כ ל מספר של מדינות — וזוהי



א
ב
ציור 9

אחת הבעיות הפתוחות המפורסמות של המאתמאטיקה. בעיית הצביעה של מפה על פני הכדור דומה לה; ואילו לגבי הטורוס נדרשים 7 צבעים (ר׳ ציור 9א, ב), ובמקרה זה הוכח שמספר זה הוא גם המאכסימאלי.

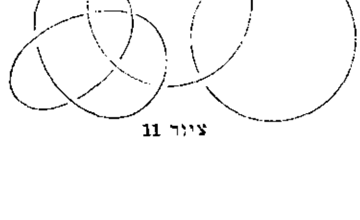
ת ו ר ת ה ק ש ר י ם. השאלה הכללית שבה עוסק פרק זה של הט׳ היא: אם נתונים שני קשרים כדוגמת אלה שבציור 10א,ב — הניתן להעביר את האחד לשני (בלי לחתוך



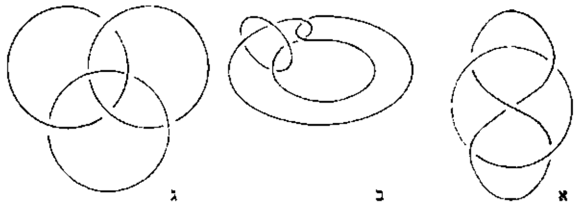
ג ב א
ציור 10

את החבל)? תורת־הקשרים עוסקת גם בקשרים העשויים ממספר חבלים — כגון הקשר שבציור 10ג; כל חבל בְקשר מורכב כזה מכונה בשם מרכיב. קשר הוא פריק או אי־פריק: צ י ו ר ו של קשר הוא מפורק, אם בקשר עשוי ממרכיבים בעלי צבעים שונים כל מרכיב מצטלב רק עם מרכיבים בעלי אותו צבע (ציור 10ב, ג — בניגוד לציור 11); ק ש ר נקרא פ ר י ק, אם אפשר להעבירו לקשר בעל ציור מפורק.

שאלת הפריקות קשורה במושג ה ה ת ח ל פ ו ת: נראה את ציורי הקשרים כמפות־כבישים — כשכל מרכיב של הקשר מייצג כביש אחר; הכבישים אינם נפגשים, אבל בכל הצטלבות כל כביש עובר מעל כביש אחר או מתחתיו (או מעליו או מתחתיו של עצמו; תמ׳: ע״ע דרך, עמ׳ 157/8), ומכונית הנוסעת על אחד הכבישים רואה בכל הצטלבות את הכביש המצטלב או מתחתיה („מנהרה”) או מעליה („גשר”). צ י ו ר של קשר (בעל מרכיב אחד או מרכי־בים אחדים) נקרא מ ת ח ל ף, אם מכונית הנוסעת על הכבישים פוגשת תמיד גשרים ומינהרות לסירוגין.



ציור 11

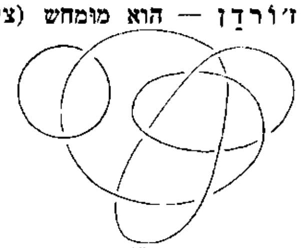


ציור 12

מושג ההתחלפות משתלב במושג הפריקות ע״י המשפט: קשר מורכב, שאפשר להעבירו לקשר בעל ציור מתחלף אך לא־מפורק — הוא בלתי־פריק. למשל: הקשר בציור 12א הוא בלתי־פריק, ולכן גם הקשר בציור 12ב הוא בלתי־פריק — שהרי אפשר להעבירו לקשר שבציור 12א. הקשר שבציור 12ג — ציורו מתחלף ואינו מפורק, ולכן הקשר בלתי־פריק: אמנם כל שניים מן המרכיבים הם פריקים, אלא שאי־הפריקות דורשת את כל שלשתם.

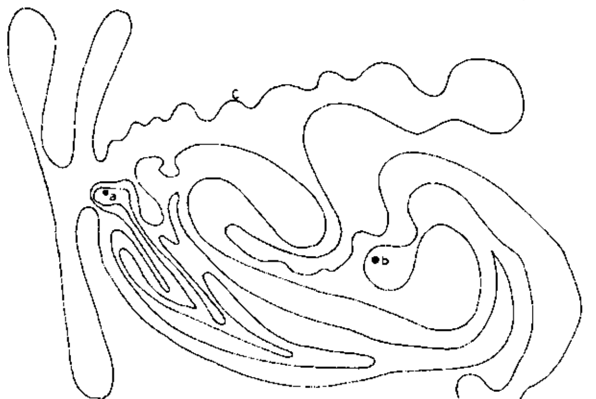
המשפט ההפוך אינו נכון: ציור 13 מראה קשר שאינו פריק ושאי־אפשר להעבירו לקשר בעל ציור מתחלף (וע״ע ק ש ר י ם).

להלן שניים ממשפטי הט׳ היסודיים. (1) משפט ז׳ורדן — הוא מומחש (ציור 14) ע״י הקו C, שהוא הומאומורפי למעגל ושלגביו נשאלת השאלה, אם „המשלים" של C — ז״א כל מה שנשאר במישור אם נוציא ממנו את C — הוא קשיר־מסילתי? התשובה היא שלילית: כל מסילה הקושרת את



ציור 13

הנקודה a לנקודה b חייבת לחתוך את הקו C — ונקודת־החיתוך אינה במשלים. עובדה זאת נובעת ממשפט־ז׳ורדן,



ציור 14

הטוען (בין השאר), שאם C הוא קו במישור, שהוא הומאורפי למעגל, אין המשלים של C קשיר־מסילתי. משפט זה נכון גם בn ממדים: אם D הוא גוף מרחבי שהוא הומאורפי לפני־הכדור, אין המשלים של D קשיר־מסילתי.

(2) לכאורה ניתן היה להוכיח את משפט־ז׳ורדן על סמך 3 העובדות: (א) אמיתות המשפט לגבי המעגל C׳; (ב) ההומאומורפיות בין C ל־C׳; (ג) קשירות מסילתית היא תכונה טופולוגית. אולם למעשה נדרש להוכחה עוד משפט־שנפליס (Schoenflies): אם C הומאורפי ל־C׳, יש העתקה טופולוגית מהמישור על עצמו, שהוא המעתיק את C על C׳. משפט־שנפליס איננו נכון במרחב 3־ממדי: אפשר למצוא גוף תלת־ממדי הומאומורפי לכדור, ואילו משלימו אינו זהה עם המשלים של כדור.

היסטוריה. נראה, שהפירסום הראשון של משפט טופולוגי הוא זה של אוילר, שפתר ב1736 בעיה בתורת הגראפים („שבעת הגשרים של קניגסברג"). ב1752 הוכיח אוילר את הקשר בין מספר הקדקדים, המקצועות והפיאות של פוליאדר תלת־ממדי (ר׳ לעיל, עמ׳ 491). במחצית הראשונה של המאה ה19 נתקל גאוס בבעיית הקשרים, בהקשר לבעיות של מעגלים חשמליים; גם הוכחתו הראשונה (והרביעית) למשפט היסודי של האלגברה (ע״ע, עמ׳ 387) מבוססת על עובדות טופולוגיות. במחצית השניה של המאה ה19 השתמש רימאן במושגים טופולוגיים לפתירת בעיות בתורת הפונקציות המורכבות (מישטחי־רימאן); גם משפט־ז׳ורדן הוכח באותה תקופה.

התפתחות מהירה חלה בט׳ בתחילת המאה ה20 עם פירסומי פואנקרה (ע״ע), שבהם הובאו שיטות רבות שהפכו ליסודיות במרוצת הזמן. באותה תקופה הוכיח שנפליס (ר׳ לעיל) את משפטו, ודן (Dehn) הוכיח ששני הקשרים בציור 10א, ב שונים; מן ההתפתחויות האחרות החשובות יש לציין את האיפיון הטופולוגי של מושג ה„ממד" ע״י בראואר (ע״ע). אחת ההתפתחויות החשובות משנות ה50 ואילך היא הט׳ הדיפרנציאלית, שפותחה ע״י ט. ו. מילנור — ההעתקות המאפיינות ענף זה של הגאומטריה חייבות להיות רציפות וגזירות כאחת.

עם ביסוסה של הט׳ המאתמאטית נמצאו מדעים רבים ושונים נעזרים בעקרונותיה — עדות לחשיבותה הבסיסית, הלוגית והמעשית, של הט׳: לתורת הגראפים יש שימושים בתורת ההגיון, בתורת האוטומאטים, בחקר ביצועים, בתורת המשחקים ובכימיה; משפטים רבים הנובעים מן הט׳ משמשים לביאור בעיות פיסיקאליות, סטאטיסטיות, כלכליות ועוד.

D. Hilbert–S. Cohn-Vossen, *Anschauliche Geometrie*, 1932; W. Hurewicz–H. Wallman, *Dimension Theory*, 1941; A. W. Tucker–H. S. Bailey, Jr., *Topology* (Sci. Amer., 182), 1950; S. Eilenberg–N. Steenrod, *Foundations of Algebraic Topology*, 1952; W. Lietzmann, *Anschauliche Topologie*, 1955; S. Lefschetz, *Introduction to Topology*, 1956[2]; F. M. Patterson, *Topology*, 1956; C. Berge, *Théorie des graphes et ses applications*, 1958; id., *Espaces topologiques, fonctions multivoques*, 1959; C. Kuratowski, *Topologie*, I–IV, 1960–1961[2]; H. Steinhaus, *Mathematical Snapshots*, ch. 12, 1960[2]; M. Bourbaki, *Topologie générale*, I-II, 1961[3]; J. G. Hocking–G. S. Young, *Topology*, 1961; R. H. Crowell–R. H. Fox, *Introduction to Knot Theory*, 1963; G. Choquet, *Topologie* (Cours d'analyse, II), 1964.

ר. ג׳. א.

טופז (יוו׳ τόπαζος, ע״ש האי טופאזוס בים־סוף), מינראל, שכמה ממיניו הם אבנים טובות. הט׳ הוא אלומיניום פלואורו־סיליקאט, שנוסחתו $Al_2[(F_2)SiO_4]$. הוא מתגבש במערכה האורתו־רומבית, עפ״ר בגבישים פריסמתיים בעלי חתך רומבי; הוא בעל פצילות בסיסית טובה ובעל ברק זגוגי. קשיותו 8, ומשקלו הסגולי 3.4 — 3.6. רוב הט״ צהובים כעין הדבש, אך מצויים גם בעלי גונים אדומים, חומים, ירוקים, כחולים או חסרי־צבע. ט׳ הוא מינראל פנוימאטוליטי ומצוי בסלעים פגמאטיטיים־גרניטיים. בגלל קשיותו הרבה וצבעיו היפים משמשים מינים מובחרים של ט׳ כאבני־חן. כאלה הם הט״ הצהובים מאורו־פרטו (בראזיל), שצבעם הופך ורוד בעקבות חימום; הט״ הכחולים־ירקרקים

מן האוראל ומינים מצֵילון, יאפאן ומֵכּסיקו. „הט׳ המזרחי" אינו ט׳, אלא קורונד צהוב; „הט׳ הספרדי" הוא ציטרין (ע"ע קֶוַרצה).

הט׳ הוא, כנראה, ה פִּ טְ דָ ה המקראית (מאבני החושן: שמ׳ כה, יז; לט, י; וכן יחז׳ כח, יג).

תמ׳ — ע"ע אבנים טובות, לוח צבעוני: פטדה.

טוּצִי (Watutsi או Tutsi), עם אפריקני, ממשפחת העמים הנילוטיים, היושב ברוּנדה, בּוּרוּנדי וסביבותיהן; כ400,000 נפש, 10—15% מכלל האוכלוסיה באיזור. הט׳ מפורסמים בקומתם הגבוהה. בדבר מוצאם ידוע, שהם פלשו לאיזור־מגוריהם הנוכחי במאה ה15 בערך, ושבאו מכיוון האגמים שמצפון־מזרחה לו. הלשונות שבפי הט׳ נמנות עם לשונות בַּנטוּ (ע"ע). — המבנה החברתי של הט׳ הוא שבטי, ושבטיהם מורכבים בעיקר מבתי־אב אֶכּסוֹגַמיים; כל בית־אב מתחלק למשפחות מורחבות, בנות ששה דורות בערך. הט׳ קשורים קשרים כלכליים ומדיניים עם שני עמים שלצידם הם חיים: ההוטוּ (Hutu), שהם הרוב הגדול באוכלוסי האיזור, והטְוָא (Twa), שהם קבוצה קטנה באוכלוסיה. לכל אחד משלושת העמים אורח־חיים משלו: הט׳ רועים, ההוטו איכּרים, והטווא ציידים וקדרים. בריבוד החברתי נחשבו הט׳ למעמד העליון, ההוטו כנחותים מהם, והטווא כעומדים בתחתית הסולם. לשלושת העמים דת משותפת וקוסמולוגיה המצדיקה את הריבוד החברתי; אולם פעולת מיסיונרים נוצרים מאז סוף המאה ה19 הצליחה להעביר חלק ניכּר מאוכלוסיית האיזור לנצרות. את היחס שבין הט׳ וההוטו אפשר לדמות מכמה בחינות ליחס פֵאודאלי: תמורת מספר ראשי־בקר קשרו ההוטו את עצמם לט׳ והיו משרתיהם, בעיקר באספקת מזון. עד 1960 היו הט׳ המעמד השליט בחברות האפריקניות באיזור, ומעמדם זה נשען על המסורת ועל כוחם הצבאי; אולם מאז ירדה השפעתם. ברוּנדה הופל שלטון הט׳ ערב קבלת העצמאות מידי הבלגים (1960); בפרעות שערכו מאז ההוטו בט׳ נהרגו אלפים מאלה האחרונים, ומלכם קיגרי V ואלפים מבני־עמו ביקשו להם מקלט בארצות השכנות. בבּוּרוּנדי שיתפו הט׳ את ההוטו בשלטון, אך הם מוסיפים לשמור על מעמדם הבכיר, והמלך מוּמְבּוּצה IV, מבני־ט׳, מוסיף לעמוד בראש המדינה.



שני בני טוּצי; לצידם — אירופי

ע"ע ב וּ ר וּ נ ד י (כרך־מילואים); ר וַ נְ ד ה.

J. J. Maquet, *Le problème de la domination T.* (Zaire, Rev. congolaise, 6), 1952; Office de l'information et des relations publiques pour le Congo belge et le Ruanda-Urundi, *Le Ruanda-Urundi*, 1959.

מ. סו.

טוֹצִי, פֶדֶרִיגוֹ — Federigo Tozzi — (1883—1920), סופר איטלקי. ט׳ היה בנו של חנווני זעיר, רכש השכלה בכוחות־עצמו ועבד כפקיד בשירות הרכבות. ב1914, לאחר שירש מאביו סכום־כסף קטן, עבר לרומא, ושם בּיזבּז את ירושתו ומת בעוני. בחייו לא הצליח לעשות רושם בעולם הספרות, ואילו היום נוטים המבקרים לראות בו אחד מסופריה הגדולים של איטליה במאה ה20.

בראשית דרכו הספרותית פירסם ט׳ מספר קֹבצי־שירים, שבהם ניכרת השפעת טעמו הרֶטורי והדֵקאדֶנטי של ד׳אנונציו (ע"ע). אח"כ החל לפרסם נוֹבֶלות ורוֹמאנים, ביניהם: Con gli occhi chiusi („בעיניים עצומות"), 1919; Tre croci („שלושה צלבים"), 1920; Il podere („האחוזה"), 1921. ט׳ תיאר את המשבר העובר על שכבת בעלי האחוזות הקטנות ובני המעמד הזעיר־בורגני בערי הפרובינציה האיטלקית, נוכח המציאות החברתית המודרנית; הוא דן בחוסר המשמעות שבערכים הקיומיים, וראה בחיים דראמה חסרת פתרון. ט׳ ערך נסיונות סיגנוניים ולשוניים, כגון השימוש במונולוג ובכרוניקה של „ההיזכרות". — כתביו יצאו לאור ב1961/63.

G. A. Borgese, *Tempo di edificare*, 1923; E. de Michelis, *Saggio su T.*, 1936; F. Ulivi, *F. T.*, 1962; G. Luti, *F. T.* (Belfagor, XIX), 1964.

טוּק, תוֹמֵס — Thomas Tooke — (1774—1858), כלכלן אנגלי. בנעוריו ניהל בית־מסחר בלונדון, שבו רכש נסיון מעשי רב; אח"כ התמחה בענייני מסחר ובנקאות. ט׳ גילה פעילות ציבורית רבה והיה היוזם של תנועה פוליטית לקידום המסחר החפשי בין המדינות. הוא הכין את „עצומת־הסוחרים" (Merchants Petition), שסקרה בקיצור ובבהירות את הטענות בעד מסחר בין־לאומי חפשי מהגבלות והוגשה לבית־הנבחרים ב1820. ב1821 יסד — יחד עם ג׳ימז מיל (אביו של ג׳. ס. מיל [ע"ע]), ריקרדו (ע"ע) ואחרים — חוג לכלכלה לאומית. ספרו העיקרי: A History of Prices and of the State of Circulation from 1793 to 1837 [1856] („תולדות המחירים ומצב המחזור בשנים 1793—1837" [1856]), I—VI, 1838—1857.

A. Wagner, *Die Geld- u. Kredittheorie*, 16–19, 23–27, 1920²; G. Kepper, *Die Konjunkturlehren*, 1933.

טוֹקוּגָוָה (Tokugawa), שושלת שליטים צבאיים ביאפאן, ששלטונם (1603—1868) היה השלב האחרון של המימשל הצבאי בארץ זו. מייסד השושלת היה אִיֶיַסוּ (ע"ע) ט׳, שנתמנה לשוגון — שר־הצבא המועמד גם בראש המימשל האזרחי (ע"ע יַפַּן: היסטוריה). מטרתם המרכזית של אִייַאסוּ ויורשיו היתה להבטיח את המשך השלטון של בית־ט׳. הבסיס החָמרי לכוחם היו אחוזות השוֹגוּן, שבהן יוצר כשליש מכמות האורז של יאפאן, למרותו של השוגון, שישב באֶדוֹ (היום: טוקיו). היו נתונים אף חצר הקיסר שבקיוטו, יותר מ250 שרים פֵאוֹדאלים (דַימְיוֹ) וכ21,500 ואסאלים־לוחמים, וכן מקדשים בודהיסטיים ושינטואיסטיים, מיכרות זהב וכסף והמרכזים העירוניים. הדאימיו שהתנגדו לבית־ט׳ חוייבו לבקר באדו אחת לשנתיים ולהניח בה את משפחותיהם כבני־תערובות. כצעדים נוספים להבטחת השלטון בידיהם הקפיאו בני־ט׳ את המיבנה החברתי של יאפאן, בהתבססם על האידאולוגיה הנֵאוֹ־קונפוציאנית, סגרו את הארץ בפני זרים (מ1639 ואילך), והתירו מסחר עם זרים

בנמל נאגאסאקי בלבד. הם אף גירשו את הזרים שנמצאו במדינה ואסרו את הנצרות בתוכה.

אחרי אייאסו שלטו ביאפאן 14 דורות (בנים או בנים מאומצים) של שוגונים לבית־ט׳. בימי איאסאדה (1853—1858) נפתחו שערי יאפאן לזרים בלחץ האמריקנים, ואחריהם באו ההולאנדים, הבריטים, הרוסים והצרפתים. בימי איאמוצ׳י (1858—1866) התערער שלטון בית־ט׳ כליל, ויושינובו (קיקי, 1866/7) ויתר על השלטון והחזירו לקיסר. — בין הגורמים להתמוטטות שלטונו של בית־ט׳ היו קשיים כלכליים, שנבעו ממדיניות הבדלנות; תסיסה בקרב הלוחמים בגלל 200 שנות־השלום ביאפאן, שהפכו אותם לחסרי־פרנסה; גידול האוכלוסיה ומרידות איכרים; התערערות שיטת המעמדות החברתיים ועליית מעמד הסוחרים; התנגדות לשלטון השוגון בקרב הדאימיו שלא סרו למשמעתו; פרצות בחומת האידאולוגיה הדתית־מדינית, ולאחרונה — הופעת הזרים ביאפאן.

J. Murdoch – I. Yamagata, *A History of Japan*, III, 1926; G. B. Sansom, *Japan: A Short Cultural History*, 1952²; id., *A History of Japan, III, 1615–1867*, 1964.

מ. מד.

טוֹקְוִיל, אַלֶכְּסִי־(שַׁרְל־אַנְרִי־מוֹרִיס־קְלֶרֶל), רוזן דה — Alexis-(Charles-Henri-Maurice-Clérel), comte de Tocqueville

— (1805—1859), מדינאי, הוגה מדיני והיסטוריון צרפתי. ט׳ היה מעיקרו משפטן ועבד בשירות המשפטי הצרפתי. ב1831/2 סייר באה״ב, יחד עם עמיתו גיסטו דה בומון, כדי לחקור את סדרי בתי־הסוהר שם, ובשובם פירסמו השניים מחקר השוואתי מקיף על בתי־הסוהר באה״ב ובצרפת. עיקר חשיבותו של המסע הזה היה במה שסיפק לט׳ חומר לחיבורו הגדול De la Démocratie en Amérique („על הדמוקראטיה באמריקה״), 1835—1840, שפירסם את שמו בכל אירופה ואה״ב, ובזכותו נבחר ט׳ ב1841 לאקאדמיה הצרפתית. מ1839 ואילך נשתייך לבית־הנבחרים כציר בלתי־תלוי ונמנה עם המבקרים המתונים של משטר מלוכת־יולי. הוא לא רצה בנפילת המלוכה, אולם צפה מראש את המהפכה שאירעה בפברואר 1848. לאחר מכן תמך בכל כוחו ברפובליקה השניה, כדי למנוע משטר־עריצות מחודש. הוא היה חבר האסיפה המכוננת והאסיפה המחוקקת, וב1849 היה זמן קצר מיניסטר־החוץ. כשביצע נאפוליון III את הפיכתו, הביע ט׳ את מחאתו בגלוי, פרש מאוכזב וממורמר מהחיים המדיניים, ובילה את שארית ימיו במסעות ובכתיבת ספרו L'Ancien Régime et la Révolution („המשטר שהיה והמהפכה״, 1856 (עבר׳ [עדה צמח], תשי״א) — חיבורו החשוב ביותר, שרק את חלקו הראשון הספיק להשלים. שאר חיבוריו: Histoire philosophique du règne de Louis XV („היסטוריה פילוסופית של מלכות לואי XV״), 1846; Coup d'oeil sur le règne de Louis XVI („סקירה על מלכות לואי XVI״), 1850. זכרונותיו פורסמו בחלקם ב1893, ובשלימותם רק ב1942.

בספר „המשטר שהיה והמהפכה״ טוען ט׳ — בניגוד לדעה המקובלת —, שהמהפכה הצרפתית לא היתה הינתקות מן העבר ובריאה חדשה, אלא המשך למשטר הישן, תוך האצה והשלמה של התהליכים שכבר הסתמנו בו: המגמה לריכוזיות ולביורוקראטיזאציה, לחיסול הפאודאליזם, למתן שיוויון משפטי לכל האזרחים; ביחוד עמד ט׳ על כך, שהמהפכה לא שיחררה את הפרט אלא אף דיכאה את חירותו. ט׳ היה ליבראל, שראה בחירות ערך עליון, חברתי ואף מוסרי; מבחינה עקרונית נטה לדמוקראטיה. אך יחד עם זה חרד לגורלה של החירות מפני הסכנה הטמונה בדמוקראטיה, שעיקרה — שיוויון. ט׳ היה מן הראשונים שעמדו על הסתירה בין חירות ובין שיוויון: לדעתו השיוויון הורס את כל המחיצות שבין הפרט למנגנון־המדינה, גורם לאטומיזאציה של החברה, ובכך חושף את הפרט לעריצות של משטר ריכוזי כל־יכול. לפיכך מעלה ט׳ על נס, בספרו „על הדמוקראטיה באמריקה״, את חלוקת הכוח והסמכויות השלטוניים בין הרשויות ואת האיזון ביניהן, ואת חיוניותם של גופי־הביניים המדיניים — העיירה של ניו־אינגלנד וממשלות המדינות השונות — כתריס בפני מגמות ריכוזיות. אולם למרות הערכה חיובית זו של הדמוקראטיה האמריקנית מבחינה מוסרית הוא מתייחס אליה בביקרתיות מבחינת מהותה המציאותית, מאחר שהוא רואה אף אותה כטומנת בחובה מגמות של עריצות: עריצות שלא תישען על כפיה, אלא דווקא על סיפוק פאטרנאליסטי של צרכי הפרט, שיהפכהו לתלוי ברשות המרכזית, והוא יאבד את תלותו בעצמו — שהיא עיקר החירות. כסכנה טכנית לדמוקראטיה מציין ט׳ את העובדה, שהבוחרים נקראים להכריע בשאלות שהאינפורמאציה עליהן נמצאת בידי השלטון, והוא מכוונה, או אף מונעה, בהתאם לרצונו. — ט׳ העיד על עצמו שמבחינה שכלית הוא דמוקראט, אך מבחינה רגשית אריסטוקראט, הבז להמון, מתיירא ממנו, שונא את הדמאגוגיה שלו ואת התנהגותו נטולת־המעצורים. יחד עם זה ראה את נצחונה של דמוקראטיית־ההמונים כבלתי־נמנע, ותצפיתו לעתידה של החברה היא פסימית. — בשעתו נחשב ט׳ ליוצא־דופן מבחינת השקפותיו ההיסטוריות והסוציולוגיות. אח״כ הוכר כאחד מגדולי האנאליטיקנים של העולם המדיני, והיום רואים בו את אחד המעטים מבין הוגי המאה ה19 שצפו מראש כמה מקווי־ההתפתחות המדינית־חברתית של המאה ה20.


אלכסי דה טוקוויל

E. d'Eichthal, *A. de T. et la démocratie libérale*, 1897; R. P. Marcel, *Essai politique sur A. de T.*, 1910; A. Redier, *Comme disait M. de T.*, 1925; H. Goring, *T. u. d. Demokratie*, 1928; H. J. Laski, *A. de T. and Democracy*, 1933; G. W. Pierson, *T. and Beaumont in America*, 1938; J. P. Mayer, *The Prophet of the Mass Age, a Study of A. de T.*, 1939; L. Bergsträsser, *A. de T., Kritiker u. Verteidiger d. Demokratie* ("Der Monat", II, 18), 1950; N. Barth, *Die Idee d. Freiheit u. d. Demokratie bei A. de T.*, 1953; B. Fabian, *A. de T.s Amerikabild* (Jahr. f. Amerikastud., Beiheft I), 1957; M. Beloff, *A. de T.: A Revaluation* (The Listener, LXI, No. 1568), 1959; *A. de T., le livre du centenaire*, 1960; J. Lively, *The Social and Political Thought of A. de T.*, 1962; B. Crick, *"Democracy in America"* (The Listener, LXX, No. 1803), 1963; S. Drescher, *T. and England*, 1964.

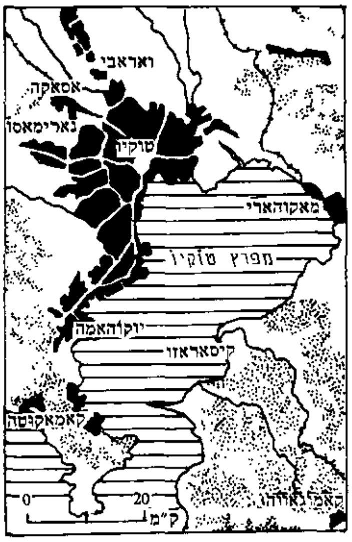
אה. א.

טוקוּמַן (בעצם: סַן מִיגֶל דֶה ט׳) — San Miguel de Tucumán — עיר בצפון־מערב ארגנטינה; כ־280,000 תושבים (אומדן 1960). ט׳ העיר משמשת מרכז אַדמיניסטראטיווי, מסחרי, תעשייתי ותחבורתי לאיזור רחב בצפון־מערב ארגנטינה. נמצאים בה מפעלי־תעשיה רבים, העוסקים בעיקר בעיבוד התוצרת החקלאית העשירה של הסביבה. העיר היא גם מרכז תרבותי ודתי; יש בה אוניברסיטה. — ט׳ נוסדה ע״י מתיישבים ספרדים ב־1565/85. מ־1680 ואילך היא משמשת כבירת פרובינציה הנקראת על שמה. ב־1816 הוכרז בה על עצמאותה של ארגנטינה ע״י הקונגרס הראשון של ארגנטינה, שהתכנס כאן. — בעיר קהילה יהודית, שבה נמנים כ־2,500 נפש.

טוֹקְיוֹ (Tokyo), לפָנים אֶדוֹ או יֶדוֹ), בירת יפן (ע״ע); אחת מ־3 הערים הגדולות בעולם, ואולי הגדולה שבהן. ט׳ משתרעת על שטח של 535 קמ״ר על החוף הצפוני־מזרחי של מפרץ־ט׳ באי הוֹנשוּ. מספר התושבים בתחומה המוניציפאלי כ־9 מיליון (8.2 מיליון לפי מיפקד 1960), ובתחום ט׳ המורחבת — הכוללת גם את שכנותיה יוקוֹהָמה (ע״ע), קאוואסאקי ויישובים אחרים שהתמזגו עמה לגוש עירוני אחד — כ־12 מיליון.

העיר בנויה על אדמה שטוחה ונמוכה, אולם בשטחה נכללים מקומות רמים אחדים. חלק משטחה — בעיקר בסביבת נהרה העיקרי, הסומידה, וליד חוף המפרץ — הוא רצועות־אדמה שיובשו. כ־60 נהרות קטנים ונחלים עוברים בעיר וזורמים לתוך מפרץ־ט׳. תנועה רבה שוררת בנתיבי־מים אלה, וכ־5,200 גשרים בנויים עליהם (תמ׳: ע״ע גשר, עמ׳ 725). — האקלים, בדרך־כלל, ממוזג. לפרקים מגיעות אל העיר סופות־טַיפון חזקות.

לפָנים נזקקה ט׳ לנמל־היצוא של יוקוהאמה מחמת המים הרדודים במפרץ־ט׳, אולם בעקבות שיכלולים הוכשר נמלה לעגינת אניות גדולות, המשמשות בעיקר את הסחר המקומי. במרכז העיר עומד ארמון־הקיסר על כלל מיבניו, המצטרפים יחד לרובע בפני עצמו, המוקף תעלה מלאת מים. איזורי המינהל והמגורים נמצאים במערב־העיר, ובתי־החרושת מרוכזים בעיקר ממזרח לנהר סומידה. תעשיית ט׳ כוללת מספנות, מפעלים לציוד רכבות, לבניית מכוניות, לייצור מכונות תפירה, ציוד הנדסי, כימיקאלים, מכשירים אופטיים, ציוד חשמלי, נייר, שימורי־מזון, מלט, סוכר, טכסטילים, חרסינה, דפוס וקֶרמיקה ובתי־זיקוק לנפט. ט׳ היא גורם חשוב בסחר הבין־לאומי ובתעשיה העולמית. ממזרח לארמון־הקיסר ולבנייני הפארלאמנט נמצאים הרבעים של מוסדות־הכספים ושל בתי־העסק; החשובים בהם — מארונוּאוצ׳י וגינְזה. — לט׳ 105 גנים ציבוריים, הנראים כגינה ענקית אחת בשעה שעצי־הדובדבנים פורחים באמצע אפריל. כשמזג־האוויר נאה, אפשר לראות ממקומות גבוהים בעיר את ההר פוּג׳י (ע״ע) במערב.



טוקיו ומפרץ טוקיו

ט׳ היא מטרופולין של ארמונות, בנייני־ממשלה, אוניברסיטות, ספריות, מקדשים ושאר מקומות קדושים, גלריות לאמנות, בנקים, בתי־חולים, שטחים ענקיים של בתי־מגורים — מהם בסיגנון היאפאני המסרתי ומהם בסיגנון אירופי־אמריקני, ובכלל זה גורדי־שחקים. בעיר מִצפים לאסטרונומיה ולמטאורולוגיה, שווקים גדולים לכל מיני סחורות, לדגים ולמצרכי־מזון אחרים — בעיקר אורז —, בורסה לניירות־ערך, אולמות גדולים לאירועים ציבוריים, מגרשי־ספורט. בט׳ 26 מוסדות להשׂכלה גבוהה, ביניהם מספר אוניברסיטות, שבכל אחת מ־3 הגדולות שבהן לומדים יותר מ־10,000 סטודנטים; מלבד אלה נמצאים בעיר 2,000 מוסדות־חינוך מכל המינים. ט׳ היא גם המרכז לתרבות האָמנותית ולבידור של יאפאן. בעיר פועלים גדולי הציירים והשחקנים, הן של התיאטרון החדש והן של הדראמה הקלאסית, וכן מצויים בה בתי־קולנוע רבים מאד ותחנות־שידור לראדיו ולטֶלוויזיה. — בט׳ כ־1,800 מקדשים בודהיסטיים, כ־900 מקומות קדושים לדת־שינטו וכ־200 כנסיות נוצריות. — ט׳ היא מרכז התקשורת והתחבורה של איי יאפאן. ממנה יוצאים 5 קווי־רכבת, 4 כבישים, וכן קווי טלפון וטלגראף ראשיים. רכבות חשמליות מחברות את הפרברים למרכז־העיר. חשמליות, רכבות עיליות ותחתיות ואוטובוסים מודרניים משרתים כל יום ציבורי נוסעים עצום. נמל התעופה הבין־לאומי של ט׳ הוא הגדול והמועסק ביותר באסיה. — 58.5% מכלל המפרנסים באוכלוסיית ט׳


טוקיו: רחוב גינזה



טוקיו: קטע של כביש־המכוניות הראשי, המחבר את נמל־התעופה הבין־לאומי עם מרכז־העיר (ארכו 21 ק"מ)

עוסקים במסחר, בשירותים ובתחבורה; בתעשיה מועסקים 37.5%.

היסטוריה. העיר אֶדוֹ (בפי האירופים — יֶדוֹ [Yeddo או Jeddo]) היתה עד המאה ה15 עיירה קטנה, מרוחקת ממרכזי השלטון. מן המאה ה13 ואילך שלטו בה מנהיגים מקומיים; הם סולקו מן השלטון ב1457 ע"י אוטה מוצ'יסוקה (דוקאן), ואסאל־מישנה של המושל הכללי, שבנה במקום מצודה. ב1603 השתלט על העיר אִיֶּיַסוּ (ע"ע), ולאחר שנתמנה לשר־הצבא (שוגון) מטעם הקיסר, קבע בה את מטהו הצבאי (באקופו). הוא ויורשיו — שושלת טוקוגָוָה (ע"ע) — הרחיבו את העיר, כדי לשכן במצודה ובסביבותיה את משפחותיהם של למעלה מ250 שרים פֶאודאליים (דַימְיוֹ). אע"פ שהעיר נפגעה קשה בשריפות ב1659, ב1772, ב1829 וב1855, הלך ורב שיגשוגה כמרכזה המדיני, הכלכלי והתרבותי של יאפאן הפאודאלית במשך 250 שנה. סמוך ל1700 כבר היו בה למעלה מ1.2 מיליון תושבים — יותר מבלונדון של אותו הדור. לאחר נטילת השלטון מן השוגונים ב1868 והחזרת ריבונותו של הקיסר על כנה, הועתק מושב חצר־הקיסרות מקיוטו לאדו, שנקראה מעתה ט'. בעקבות כך הפכה העיר למרכז הממשלה, התעשיה, התחבורה והתרבות במדינה, וחלה בה מודרניזאציה כדוגמת הבירות המערביות. ב1888 ניתנה לה חוקה עירונית, וב1943 הוקם המימשל המטרופולי־טני. ברעידת־האדמה הגדולה של 1923 נחרבה העיר ונִיספו כ90,000 נפשות. בהפצצות מן האוויר ב1944/5 נהרסו כמח־צית בנייניה, אולם מאז שוקמה שיקום מלא והפכה לאחת מערי־המפתח הבין־לאומיות.

Tokyo City Office (ed.), *T. Shi-shi Ko* (דברי־ימי ט'), I–LXXXVII, 1911–1954; Tokyo Municipal Office (ed.), *T.*, 1936[2]; *Japan – The Official Guide*, 1961[5].

ד. ב.־א. — מד. ק.

יהודים ספורים התחילו מתיישבים בט' בראשית המאה ה20, לאחר מלחמת רוסיה־יאפאן. כשני־שלישים מיהודי יאפאן (כאלף נפש) מרוכזים בה כיום; כמאה מהם חברים בקהילה היהודית. הודות לנוכחותם של יהודים בצבא אה"ב נתחדשו חיי הקהילה מאז מלחמת־העולם II, ולחיים היהודים ניתן עידוד נוסף עם בואם של נציגים ישראליים. חיילים יהודים מצבא אה"ב משמשים מורים לכמה עשרות ילדים, הלומדים בבי"ס של יום ראשון. בשבתות ובימי חג נערכות תפילות בציבור.

טוּקָנִים (Ramphastidae), משפחה של עופות, הניכרים בנוצתם רבת־הגונים ובמַקורם המיוחד, שהוא עבה וארוך מאד. משפחת הט" כוללת 37 מינים, הנפוצים ביערות הטרופיים של אמריקה. המינים הגדולים (כגון Ramphastos) נוצתם שחורה, ורק הגרון, העל־שֵת והתת־שֵת צבעם הוא אדום, צהוב ולבן; במינים הקטנים שולטים הצבעים ירוק, כחול, אדום, צהוב ושחור. בכולם המַקור ארוך ביותר, לעתים כאורך הגוף, אך הוא קל, מאחר שתוכו מרושת. שולי המַקור משוננים, והלשון ארוכה, מגיעה עד קצה המַקור, צרה



טוקן מקאיין
לפי ציור של מרטינֶה (בקובץ „מרע הטבע" של בּיפוֹן, 1760)

וקשה. זנב הט" ארוך־יחסית. בכל רגל 4 אצבעות; הראשונה והרביעית פונות אחורה.

הט" חברתיים מאד, בעיקר המינים הקטנים; הם חיים בקבוצות בנות ששה פרטים בערך. קולותיהם נשמעים ביערות למרחקים של מאות מטרים. מזונם: פירות, חרקים ואפרוחי־צפרים. בעת שט' צד את טרפו מתקבצים אליו כל בני־קבוצתו ועטים יחד על הטרף. במקורם הארוך הם לוחצים את המזון ומשליכים אותו בתנופה לגרונם.

הט" לנים בעצים חלולים; בשנתם הם מקפלים את זנבם כלפי גַבּם ומַפנים את מַקורם לכיוון הגב, כשקצהו נתון בין הכנף לגוף. הט" מקננים במחילות ובעצים חלולים. הם מטי־לים 3—4 ביצים לבנות מבהיקות; שני ההורים דוגרים לסירוגין כ16 ימים. הגוזלים ערומים וסומים; מַקורם שטוח ורחב, וחלקו התחתון ארוך מן העליון. הם נשארים בקן כששה שבועות.

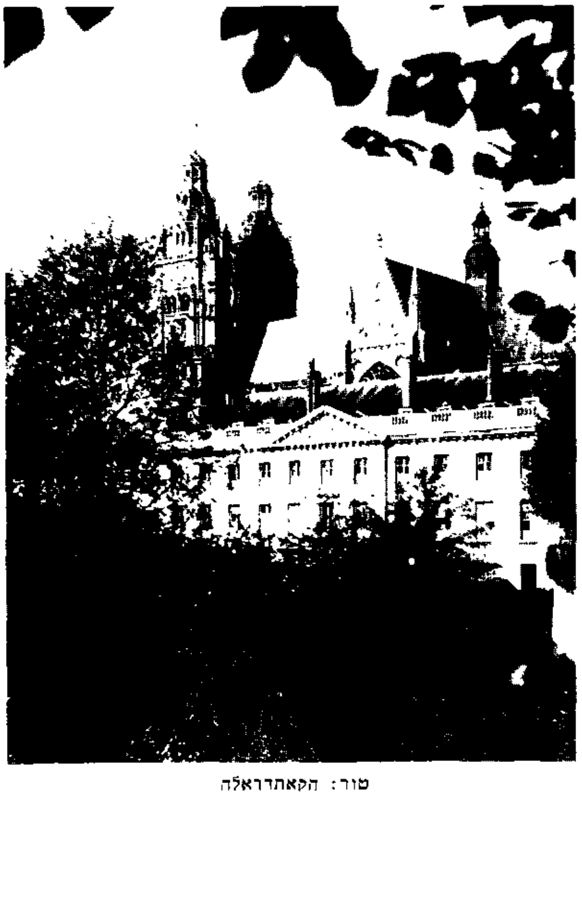
E. T. Gilliard, *Living Birds of the World*, 254/5, 1958; O. L. Austin, *Birds of the World*, 1961.

ר. ע.

טוּר (Tours), עיר בצרפת המרכזית, יושבת על לשון־יבשה צרה בין הנהרות שֶר ולוֹאר; 144,000 תושבים (1962). מבנייניה העתיקים — כנסיות מיה"ב, החשובות מבחינה אמנותית ומבחינה דתית כאחת, ארמון מלכותי מן המאה ה15, ועוד. היום ט' היא אחד מצמתי־התחבורה החשובים ביותר בצרפת, שבו נפגשים 8 מסילות־ברזל ומספר כבישים ראשיים, וכן מרכז לתעשיה קלה — לכימיקאלים, מוצרי־מתכת, מוצרי־משי וצרכי־הלבשה, רהיטים, ועוד.

היסטוריה. יוליוס קיסר כבש את בירת שבט הטוּרוֹנים, והרוֹמאים העתיקו את העיר מהגדה הימנית של הלוֹאַר למקומה הנוכחי של ט', והסבו את שמה לקֵיסַרוֹדוּנוּם ואח"כ לקיוִיטאס טוּרוֹנוּם (Civitas Turonum). בתקופת הקיסרות המאוחרת היתה ט' העיר הראשית של גאליה לוּגדוּנֶנסיס. באמצע המאה ה3 עברה העיר לנצרות, הוקמה בה הגמוֹנוּת, ואח"כ ארכיהגמוֹנוּת, והיא היתה המרכז הכנסייתי החשוב ביותר בגאליה בתחילת יה"ב. בט' פעלו מַרטינוּס הקדוש (ע"ע) וגרגוֹריוס מט' (ע"ע); הראשון יסד מנזר מפורסם ליד העיר, וכנסיית קבורתו בתוך העיר היתה מקום עליה־לרגל ביה"ב. ב473 נפלה ט' בידי הוויזיגוֹתים, ובתחילת המאה ה6 סופחה לממלכת הפראנקים. ב732 הוּכּו לידה הערבים שפלשו מספרד, וע"י כך נבלמה התפשטותם במערב. קארוֹלוּס הגדול מינה את אַלקוּאין (ע"ע) לאב המנזר ע"ש מארטינוס, והלה עשה את ט' למרכז הפעילות הספרותית והאמנותית של „הרנסאנס הקארוֹלינגי". הנוֹרמאנים בזזו את ט' במאות ה9—10. מחוז ט' — טוּרֶן (Touraine) — היה במאה ה10 לרוזנות, והמאבק העז עליה בין גדולי השׂר־רות הפאוֹדאליות נסתיים ב1044 בנצחון בית־אַנזוּ. בעלות הֶנרי II (ע"ע) לבית־אנז'ו למלוכה באנגליה, עברה ט' לשלטון מלכי אנגליה, עד שכבש אותה פיליפ־אוֹגיסט מידי המלך ג'ון ב1204. העיר ט' שיגשגה ביה"ב, והיתה מרכז לאסכולה הפוּאַטוֶנית של הארדיכלות הרוֹמאנית. הארמונות והטירות של בתי־האצולה של טוּרֶן, שמרכזה היתה ט', הם מן היפים בצרפת. במאה ה15 ישבו מלכי־צרפת בארמונות ליד העיר, ובהם התכנסו גם אסיפות־המעמדות. באותה התקופה העניקו המלכים לט' זכויות מיוחדות ופיתחו בה את תעשיית־המשי. ההוּגנוֹטים היו מרובים בט' ובטוּרן, ובתקופת מלחמות־הדת התחוללו שם מאבקים אלימים. ב1790 חדלה טוּרן להיות יחידה מינהלית, ושטחה נכלל כמעט כולו בדפארטמנט אֶנְדְר־ולוֹאַר (Indre-et-Loire). — במלחמת 1870/1 וביוּני 1940 היתה העיר ט' בירה זמנית של צרפת. העיר הישנה ניזוקה קשה בהפצצות במלחמת־העולם II.

E. Giraudet, *Histoire de la ville de T.*, I-II, 1873; P. Vitry, *T. et les châteaux de Touraine*, 1905; O. Marcault, *Le diocèse de T.*, I–III, 1919; R. Ranjard, *La Touraine archéologique*, 1949²; P. Leveel, *Histoire de la Touraine*, 1956.



טור: הקאתדראלה

יהודים. ט' נזכרת הרבה במקורות היהודיים של יה"ב (בצורת טורש, תורש, עיר טורונינשי). מתחילת המאה ה6 ידוע על יהודים המעורבים באוכלוסי־המקום, ושמותיהם, בדרך־כלל, כשמות הנוצרים. במאות ה11—13 היו היהודים נושא למיקוח בין המלך לכמורה בדבר השליטה עליהם ועל גביית מסיהם. היהודים התגוררו ברחוב הנקרא עד ימינו rue des Maures („רחוב המאורים" — אולי מפני שאז לא הבחינו בינם לבין הערבים). מסוף תקופה זו ידועים לנו שמות גדולי־תורה, כר' שלמה מט' (התכתב עם רש"י), ר' יוסף אחיו של ר' פרץ מקורביל, ועוד. כיתר יהודי צרפת גורשו גם יהודי ט' בראשונה ב1306 וחזרו ב1315; ב1321 נרדפו בגזרת המצורעים (ע"ע), וכמה מהם הוצאו להורג. היהודים גורשו סופית ב1322. רק לאחר המהפכה נקלעו שוב יהודים לט'. ב1905 היו בה 20 משפחות יהודיות, והיום, לאחר בוא הפליטים מצפון־אפריקה — כ175. יש בעיר ביכ"נ ומשמש בקודש, שעליו סומכים באיזור רחב של מערב־צרפת המרכזי.

L. Lazard, *Les J. de T.* (REJ, XVII), 1888; L. de Grandmaison, *Le cimetière des J. de T.* (REJ, XVIII), 1889; H. Gross, *Gallia Judaica*, 216–218, 1897.

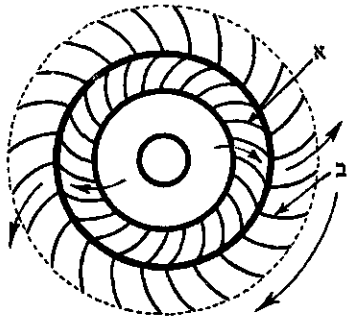
י. קר. – אה. א. - מ. ק.

טוּרְבִּינָה (מלאט' turbo, סביבון), מכונה ההופכת באופן רצוף אנרגיה פוטֶנציאלית או תֶּרמית של נוזל (במובן הרחב — הכולל גם גאז) לאנרגיה מכאנית בגלגל מסתובב, שאותה מנצלים להפעלת מכונות אחרות, ברוב המקרים — להנעת גנראטורים חשמליים.

כל ט' מורכבת מסטאטור (בית־הט') ורוטור (מאיץ); המאיץ כולל בתוכו גַל המונח בתוך מסַבים, שהם חלקים של הסטאטור.

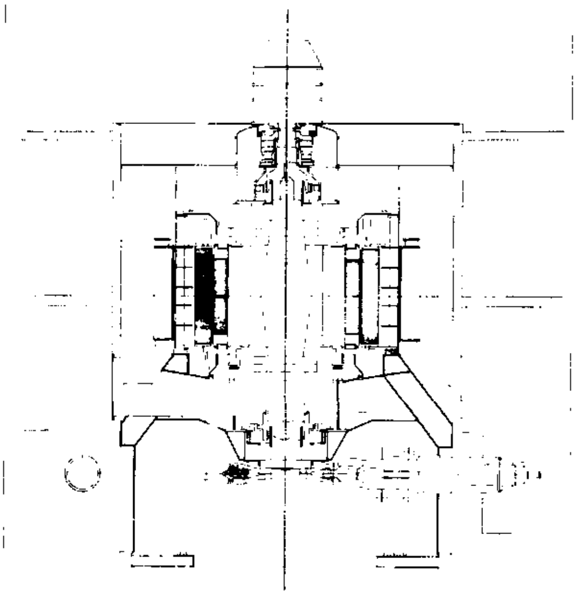
תפקידו האנרגטי של הסטאטור הוא להפוך את האנרגיה הפוטנציאלית של הנוזל למיניה לאנרגיה קינטית של זרימה. הרוטור מנצל אנרגיה זו ע"י הפיכתה לאנרגיה מכאנית של המאיץ המסתובב על צירו. הסטאטור והמאיץ מצויירים במערכות של כפות, כנפיים או להבים. כל זוג כנפיים שכנות בסטאטור מהווה תעלה שדרכה זורם הנוזל; זרימה זו, דרך תעלה בעלת חתכים משתנים, מחושבים לפי עקרונות הידרו־דינאמיים ותרמודינאמיים, היא האמצעי להגדלת האנרגיה הקינטית של הנוזל. מתעָלות הסטאטור חודר הנוזל לתוך תעלות דומות במאיץ, או פוגע בכפותיו של המאיץ, ומביא אותו לתנועה סיבובית.

בהתאם לחומר המניע את המאיץ מבחינים בין ט"־מים, ט"־קיטור, ט"־גאז וט"־רוח.



ציור 1. עקרון הטורבינה של פורנרון: זרימה כלפי חוץ א. מכוונות קבועות; ב. גלגלי־כנפיים

(א) ט"־המים פותחו מגלגלי־המים העתיקים, שבהם הופקה עבודה מכאנית מאנרגיית הזרימה בנהרות או במפלי־מים; בגלגלי־מים השתמשו להנעת טחנות־קמח או מנסרות־עץ, לחישול מתכות וכו'. גלגל־מים בעל תמסורת של גלגלי־שיניים מתואר לראשונה ע"י ויטרוביוס (ע"ע); אולם יש להניח, שגלגלי־מים פרימיטיוויים יותר כבר היו בשימוש זמן רב לפני התקופה הרומית (תמ': ע"ע אורונטס).



ציור 2. חתך דרך טורבינת פלטון אפקית הספק של 82,700 קילוואט בא424 סיבובים לדקה; גובה המפל 1,200 מ' (ציורים 2, 1, 5 ברשותה האדיבה של חברת Neyrpic)

התפתחות ט"־המים המודרניות התחילה עם המצאת המיתקן של פורנֶרון (Fourneyron) ב1828 (ציור 1).

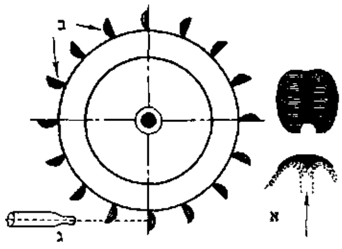
היום משתמשים ב3 סוגים של ט"־מים (ר' להלן), המתואמות למקרים של ספיקה קטנה ומפל־מים גדול שאפשר לנצל, למקרים של ספיקה גדולה ומפל־מים קטן, ולמקרים שבין שני הגבולות הקיצונים. הסוגים השונים של ט"־מים (הפועלות במפלים שונים ובספיקה שונה) נבדלים זה מזה מבחינת מספר־הסיבובים הסגולי (n_s — סיבובים לדקה), שהיא מנת המהירות שבה מאיץ של ט' מספק כוח־סוס אחד במפל של מטר אחד. בט"־מים משתמשים בנוסחה דלקמן:

$$n_s = \frac{n.\sqrt{N}}{H.\sqrt[4]{H}}$$

(n — מספר הסיבובים בדקה, N — ההספק של הט" בכוחות־סוס, H — המפל המנוצל של הט' במטרים של עמוד־המים).

n_s	סוג הט' (ר' להלן)	הנצילות האֶפֶקטיווית המאכסימאלית
10 — 40	ט"־פלטון	0.90
60 — 125	ט"־פרַנסיס (איטיות)	
125—225	ט"־פרנסיס (רגילות)	0.93
225—350	ט"־פרנסיס (מהירות)	
400—1,000	ט"־קפלן ציריות	0.89

1. ט"־„פֶּלטון" (Pelton) — ט"־אַקציה או שוות־לחץ (ציור 2). מפל־המים, המתגלה כלחץ על־יד הכניסה לט', נהפך לאנרגיה של זרימה בעָברו דרך נחיר — גוף חלול שקטרו פוחת והולך בכיוון הזרימה. הוא יוצא ממנו במהירות גבוהה ובלחץ אטמוספירי. סילון־המים פוגע בכפות בעלות צורת כף כפולה (ציור 3), המורכבות במרחקים שווים



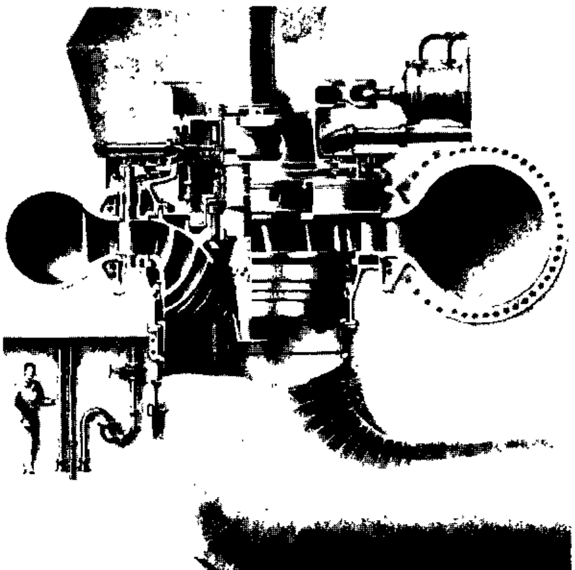
ציור 3. עקרון גלגל פלטון
א. סילון; ב. כפות; ג. נחיר

מסביב להקף החיצון של המאיץ, ומניע את המאיץ. ויסות כמות־המים והספק הט׳ מבוצע ע״י הזזה של מחט הנחיר בכיוון צירי — בין פתיחה מלאה ובין סגירת פתח־היציאה של הנ־חיר. ט״־פלטון הגדולות מספקות עד 272,000 כ״ס.

2. ט״־„פְרַנסיס״ (Francis) — ט״־רֵאַקציה או ט״ על־לחץ. המים נכנסים לתעלות המאיץ, בין כפות־מַכוּונות הנמצאות בסטאטור מסביב להקף החיצון של המאיץ (ציורים 4, 5). אספקת המים לתעלות המאיץ תלויה ברווחים שבין כפות־המכוּונות. ע״י מיתקן־ויסות, הפועל בהתאם לעוֹמס הט׳, אפשר לפתוח לגמרי את המעבר דרך הפתחים בין הכפות — כשהמכונות עובדות בעומס מלא —, או לסגור את הפתחים בהדרגה עד לסגירה שלימה לשם עצירת הט׳. במפל־מים קטן מ15 מ׳ מרכיבים את הט׳, בדרך־כלל, ישר לתוך תעלת האס־פקה הפתוּחה. במפלים גדולים יותר נכנסים המים לט׳ דרך בית־לוליין המותקן סביב לכפות־המַכוונות והמבטיח חלוקה שווה של המים לכל תעלות־המכוונות. — ט״־פראנסיס נבנו עד להספק של 500,000 כ״ס ויותר.

3. ט״־„קַפְלַן״ (Kaplan) — ט״־ראקציה או ט״ על־לחץ (ע״ע חשמלי, כח, עמ׳ 205, ציור 2). במפלים קטנים ובספיקה גדולה משַוים למאיץ צורה של מדחף בעל מספר קטן של כנפיים (3—4), מבנה הדומה לזה של מדחף־אֳניה רגיל. מבנה הט׳ הזאת הוא אנכי. בסוג אחד של ט״־קפלן מצוייד המאיץ בכנפיים קבועות, בסוג שני ניתנות כנפי המאיץ לוויסות ע״י סיבובן מסביב לצירים אֳפקיים. — ט״־קפלן נבנו עד להספק של 100,000 כ״ס.

כדי למנוע עליה יתרה של פני המים התחתונים בתעלות־


ציור 4. חתך דרך טורבינת־פראנסיס אפקית. הספק של 89,500 כ״ס ב333 סיבובים לדקה; גובה המפל 179 מ׳


ציור 5. מאיץ של טורבינת־פראנסיס. הספק של 17,300 קיל־וואט

היציאה של הט׳, מתקינים את ט״־הראקציה בגובה מסויים מעל לפני המים התחתונים. לשם כך מורכב אחרי המאיץ צינור־יציאה („צינור־שאיפה״, שבו שורר רִיק), שפתח־יציאתו נמוך מפני המים התחתונים ונמצא תמיד טבול במים. לשם ניצול אנרגיית־המהירות של המים היוצאים את המאיץ ע״י הפיכתה לאנרגיית־לחץ בונים את צינור־השאיפה בצורה קוֹנית המתרחבת כלפי מטה.

על התחנה הראשונה לניצול כוח הגאות־והשפל של הים ע״י ט״ — ע״ע גאות ושפל, עמ׳ 187/8.

(ב) ט״־קיטור (ציורים 6, 7) מנַצלות מפל־חום הנוצר ע״י שינוי במצבו של הקיטור — במעברו מן הלחץ והטמפרטורה הגבוהים אל הרִיק של המעַבֶּה.

הֵרוֹן האלכסנדרוני (ע״ע) כבר מתאר ט׳ פרימיטיווית, שהיתה מוּרכבת מכדור חלול, שלתוכו הוּכנס קיטור דרך צירו החלול. הקיטור זרם דרך שני נחיריים שהותקנו על הכדור ושהיו מכוּונים לשני כיוונים מנוגדים; ע״י כך קיבל הכדור תנועה סיבובית. ב1629 הציע האיטלקי ג׳וֹבאני דֶה בְּרַנקה (G. de Branca) לכַוון סילון־קיטור, שנפלט מנחיר מורכב על דוד־קיטור, נגד גלגל המצוייד בכנפיים על הקפוֹ החיצון. ההתפתחות של ט״־הקיטור המודרניות התחילה בסוף המאה ה19. השוודי גוסטַו דה לאוואל (G. de Laval) בנה ב1883 טורבינת־קיטור שוות־לחץ ראשונה בעלת דרגה אחת, והאנגלי צ׳. א. פארסוֹנז (Ch. A. Parsons) בנה ב1884 טורבינת על־לחץ, רבת־דרגות.

1. טוּרבינת „דה לָוַל״ היא שיכלול מיתקנוֹ הישן של דה בראנקה. חידושו של דה לאוואל הוא הנחיר המאפשר השגת מהירויות גבוהות מאד (על־קוליות) של סילון־הקיטור; עיקרו—המעבר הצר המתרחב לשני הכיוונים, הן לצד הכניסה של הקיטור והן לצד יציאתו. כל מפל־החום הופך בדרגה אחת לאנרגיה של זרימה, המכוונת את הסילון נגד כפות־המאיץ.

בגלל המהירות הגבוהה של סילון־הקיטור מתקבלות גם מהירויות גבוהות של המאיץ: מספר הסיבובים של ט״־לאוואל מגיע עד ל26,000 בדקה. אולם בגלל גורמים קונסטרוקטיוויים ותֶרמיים אי־אפשר להשיג בט׳ שוות־לחץ בעלת דרגה אחת הספק גדול מ500 כ״ס.

2. ט״ שוות־לחץ רבות־דרגות הומצאו ע״י הצרפתי רַטוֹ (Rateau) ב1898 והשוויצי צֶלי (Zoelly) ב1903. ט״ אלו מנצלות בכל דרגה רק חלק של מפל־החום הכולל שעומד לרשותן. לתעלות שבין כנפי הסטאטור יש תכונות של נחיר. כתוצאה מזה מהירות הקיטור בתוך כפות־המַכוֵנות וגם המהירות ההקפית של המאיץ קטנות יותר. בט׳ רב־דרגתית אפשר לנצל מפל־חום כולל גדול וכמות קיטור גדולה, ז״א מושג הספק גדול.

3. ט׳ שוַת־לחץ „קֶרטיס״ (Curtis) אמריקנית מאפשרת לקיטור להתפשט בקבוצות של נחיריים או כפות־מַכוֵנות מהלחץ ההתחלתי עד ללחץ הסופי, באופן שהוא יוצא משם במהירות גדולה. את האנרגיה הקינֵטית מנצלים לא בזֵר־כפות נייד אחד, אלא בזרים ניידים אחדים (עפ״ר שניים). כפות־הטַיָה, הקבועות בתוך בית־הט׳, מקנות לקיטור היוצא מזר־הכפות הנייד הראשון את הכיוון הדרוש בכניסתו לזר הנייד השני. בט׳ זו (ט׳ בעלת הדרָגת־מהירות) משתמשים רק בהספקים קטנים כיחידה עצמאית, ואילו כרגיל משתמשים בהדרגת־מהירות בחלק של הלחץ הגבוה של ט״ בעלות הספק גדול; הדרגת־המהירות מאפשרת ויסות טוב של הט׳ ע״י פתיחה וסגירה של קבוצות נחיריים.

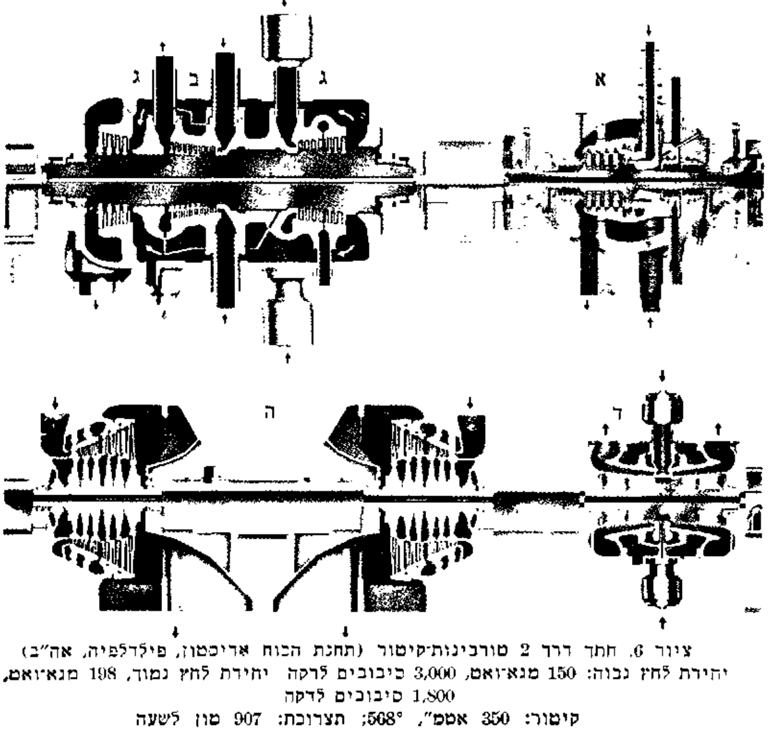
4. טורבינת־„פרסונז״ (Parsons) האנגלית היא טורבינת על־לחץ, שבה הקיטור מתפשט לא רק בכפות־המַכוֵנות הקבועות בבית־הט׳, אלא גם בתוך כפות־המאיץ הניידות. טורבינת־רֶאקציה מורכבת מדרָגות רבות, שבכל אחת מהן מנוצל מפל־לחץ דרגתי, המתחלק כל פעם לשניים: למפל־לחץ חלקי הגורם להתפשטות הקיטור בכפות־המַכוֵנות, ולמפל־לחץ חלקי הגורם להתפשטות הקי־טור בכפות־המאיץ.

5. צירוף סוגי הט״. טורבינת־קֶרטיס, ט׳ שוַת־לחץ רבת־הדרגות וטורבי־נת על־לחץ מצורפות יחד בט״ החדישות בעלות ההספקים הגדולים, המגיעים ל150 מֶגא־ואט ב3,000 סיבובים לדקה. ברוב המקרים נפלט הקיטור מהדרגה האחרונה של הט׳ ישר למעַבה, שבו נוצר רִיק — מה שמגדיל את מפל־החום המנוצל ע״י הט׳.

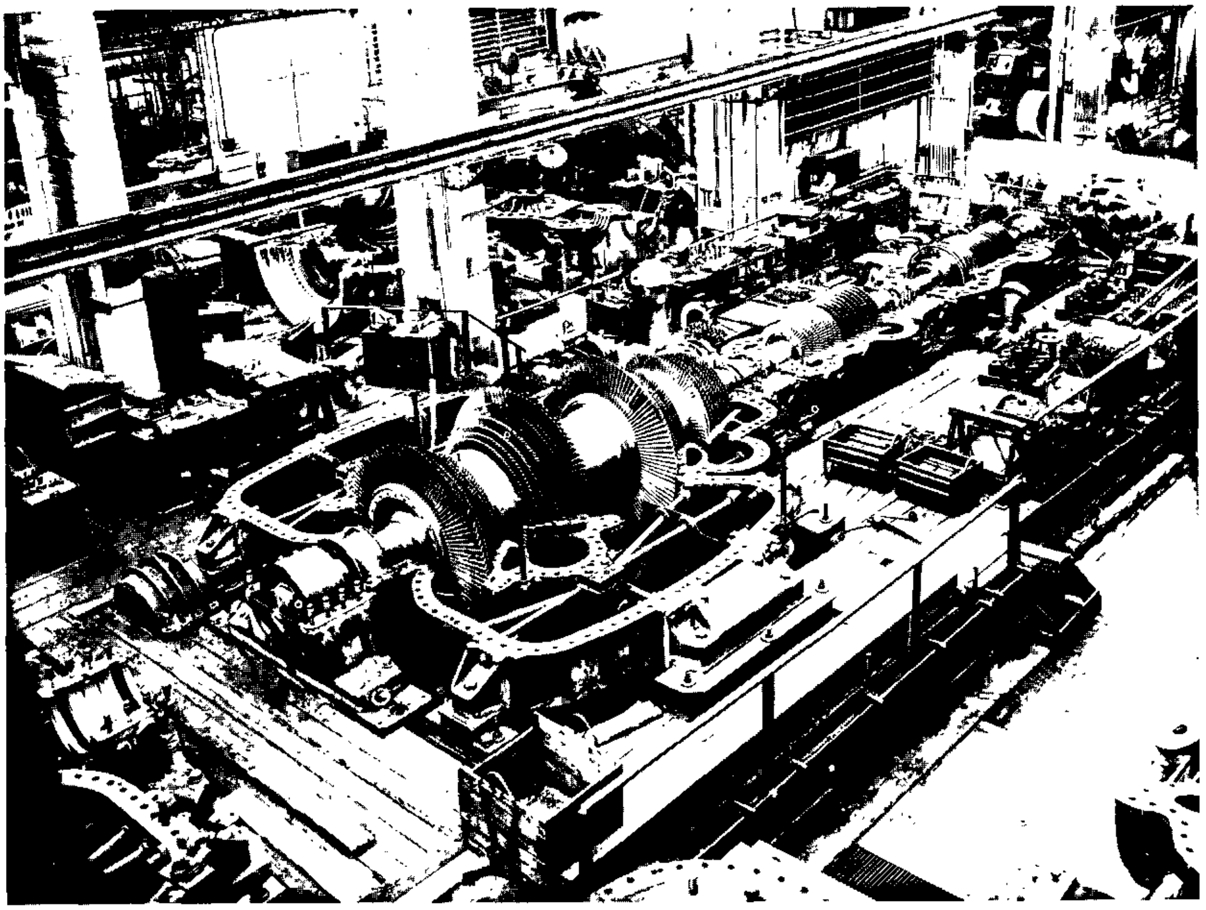
שלא כשאר סוגי הט״, שבהם כיוון הזרימה הוא צירי בקירוב, טורבינת־„ליונגסטרֶם״ (Ljungström) השוודית היא בעלת כיוון־זרימה רַדיאלי, ותכונתה המיוחדת — אין להבדיל בה בין סטאטור ורוטור. שני חלקי הט׳ הם מאיצים הנעים בכיוונים נגדיים זה לזה; כפות המאיץ האחד משמשות ככפות־מַכוֵנות למאיץ השני, ולהפך. לט׳ זו שני גנראטורים. סידור זה יוצר תנאי־זרימה טובים ומאפשר ניצולת גבוהה.

טורבינת־קיטור עשויה לשמש גם מקור לאספקת קיטור בעל לחץ נמוך באותם המקרים שבהם אספקה כזאת — נוסף על כוח — דרושה למפעל תעשייתי: לתהליכים כימיים, לתעשיית מזון, נייר, תאית, לאשפרת אריגים וכד׳. הדבר נעשה באחת מ2 דרכים: (א) בין שתי דרגות־ההתפשטות, במקום שהלחץ מתקרב לַדרוש, נמצא בסטאטור פתח ועליו שסתום, שדרכו מוציאים את כמות־הקיטור הדרושה; (ב) במקום המעבה בא מצבר־קיטור, הפועל בלחץ העולה קצת על לחץ הקיטור הדרוש; הט׳ מנצלת במקרה זה את מפל־החום שבין מצב הקיטור החי והלחץ של המצבר. אספקה משולבת של כוח וחום מעלה במידה ניכרת את משקיות המיתקנים.

(ג) ט״־גאז. ההתפתחות של ט״־הגאז התחילה רק ב30 השנים האחרונות, אע״פ שפאטנט ראשון המתאר מיתקן כזה כבר הוצא ב1791 באנגליה על השם „ג׳ון בַּרבר״ (John Barber), ותיאור זה כבר כולל את עיקר הרכיבים של טורבינת־גאז חדישה. זו האחרונה במחזורה הפשוט מורכבת מט׳ המניעה במישרין מדחֵס; המדחס מספק את האוויר הדחוס לתא־שריפה, שבו נשרף דלק, וגאזי־השריפה מניעים את הט׳. עודף ההספק של הט׳ מעל להספק הדרוש להנעת המדחס מנוצל למטרות שונות. שימושיהן של ט״־גאז הם רבים. במנועֵי־דיזל מנצלים את גאזי־הפליטה כדי להניע ט׳ המניעה מצדה מדחס, והלה דוחס את האוויר לחלל־שריפה של המנוע; ע״י כך מושגת טעינת־יתר במנוע ומוגדל הספקו. שיטה זו מקובלת גם לטעינת־יתר של מנועי־שריפה במטוסים. טורבינת־גאז יכולה לשמש גם כמכונת־עזר במית־קנים אחרים, שבהם מנצלים את גאזי־הפליטה, כגון כחלק של מיתקן לייצור קיטור בדודי־קיטור, כחלק של מיתקן בתהליך הכימי לפיצוח שמן־אדמה. במקרה זה מגביר האוויר הדחוס המחומם את הראקציה. עודף ההספק של הט׳ מניע גנראטור חשמלי. טורבינת־הגאז הראשונה ששימשה ליצירת כוח חשמלי נבנתה ב1939 בשוויץ. בזמן מלחמת־העולם II



ציור 6. חתך דרך 2 טורבינות־קיטור (תחנת הכוח אדיסטון, פילדלפיה, אה״ב)
יחידת לחץ גבוה: 150 מגא־ואט, 3,000 סיבובים לדקה יחידת לחץ נמוך, 198 מגא־ואט, 1,800 סיבובים לדקה
קיטור: 350 אטמ״, 568°; תצרוכת: 907 טון לשעה
א. לחץ גבוה במיוחד; ב. לחץ גבוה מאד; ג. לחץ גבוה; ד. לחץ בינוני; ה. לחץ נמוך
(ברשותם האדיבה של Sulzer Bros. Westinghouse Electric)



ציור 7. טורבינת־קיטור; הספק של 125 מגא־ואט, בהרכבה
(ברשותה האדיכה של Fédération des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux)

פותח השימוש בט"־גאז להנע סילוני של מטוסים. היום משתדלים לתכנן ט"־גאז להנעת מכוניות, ומשתמשים בהן להנעת קטרים ואניות. גם בתחנות־כוח אטומיות, המנצלות את האנרגיה הגרעינית באופן תעשייתי, אפשר להשתמש בט"־גאז: את החום המיוצר בתוך הראקטור מעבירים בעזרת גאזים (כגון הליום, חנקן, פחמן דו־חמצני וכד'), הנדחסים ללחץ גבוה ומחוממים לטמפרטורה גבוהה.

מבדילים בין 3 תהליכים תרמיים: (א) התהליך הפתוח — שבו נשאב האוויר בכניסתו למדחס מהאטמוספירה, וגאזי־הפליטה יוצאים מן הט' לתוך האטמוספירה. — (ב) התהליך הסגור — שבו מסופק החום מדוד מחליף־חום מיוחד, שלתוכו זורם אוויר דחוס או גאז מחומם ודחוס, וזה עובר דרך המערך המורכב — במקרה הפשוט — מט', מדחס, מחליף־חום ומקרר. — (ג) התהליך הסגור־למחצה הוא צירוף של (א) ו(ב). הגאזים יוצאים מצינור־הפליטה בטמפרטורה גבוהה ומעברים דרך מחליף־חום, המחמם את האוויר הדחוס לפני כניסתו לתא־השריפה. סידור זה מעלה את הניצולת. דרך נוספת להעלאת הניצולת היא דחיסת האוויר בשתי דרגות־דחיסה, שביניהן נמצא מקרר לקירור־ביניים של האוויר הדחוס. עוד אמצעי להגדלת הניצולת הוא — לבצע את התפשטות הגאזים בשתי ט" נפרדות; בין שתי הט" מספקים חום ע"י שריפה. לסידור זה יש יתרונות תרמודינאמיים, הגורמים ניצול־יתר של אספקת החום. — ט"־גאז נבנות בהספק של 100,000 קילו־ואט בניצולת של 32%.

(ד) ט"־רוח התפתחו מגלגלי־הרוח העתיקים, שבהם השתמשו לטחינת קמח או לשאיבת מים. בגלל התנודות בכוחם של זרמי־האוויר מן ההכרח להתקין בהן מקור אגירת אנרגיה, במקרה שדרושה אספקת־כוח מתמדת. לט"־רוח מודרניות יש מאיץ בצורת מדחף; הן נבנות ביחידות־כוח של 1,000 ק"ו; חשיבותן של ט"־רוח כמיתקן לאספקת־כוח היא מועטת.

ח. אילברג, ט" קיטור, תשי"ט; הנ"ל, טורבו־מכונות (ש. אטינגן [עורך], מדריך לאינג'ינר, ג': מכונאות, ב'), תשכ"ב; A. Stodola, *Dampf- und Gasturbinen*, 1924[6]; R. T. Sawyer, *The Modern Gas T.*, 1945; J. K. Salisbury, *Steam T.s and their Cycles*, 1950; J. F. Lee, *Theory and Design of Steam and Gas T.s*, 1954; W. Traupel, *Thermische Turbomaschinen*, I, 1958; L. Vadot, *The Generation of Electricity by Woodmills* (La Houille Blanche, XIII, 503–525, XIV, 3–4), 1958/9; J. Kruschik, *Die Gasturbine*, 1960; *Wind Power* (Proc. of the UN Conference on New Sources of Energy, VII), 1964.

ח. אי.

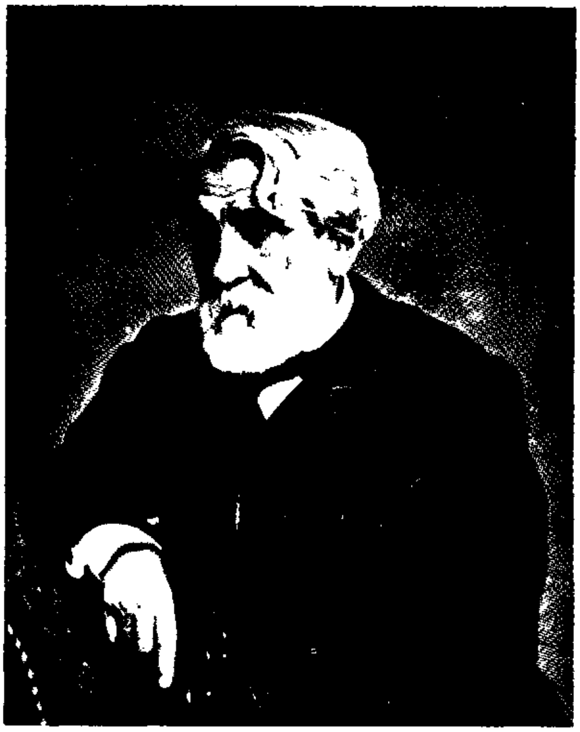
טורגניב, איון סרגייביץ', —И.С.Тургенев— (1818, אוריול — 1883, בוז'יוואל [ליד פאריס]), סופר רוסי, מגדולי הספרות הרוסית במאה ה19.

ט' היה — מצד אביו — בן למשפחת־אצולה שירדה מנכסיה וממעמדה הציבורי. אביו — קצין־בדימוס — היה חלוש־אופי וקל־דעת ורודף־נשים, ולסוף נשא לאשה בעלת־אחוזה עשירה, גדולה ממנו בשנים. אשה זו — אמו של ט' — היתה שתלטנית ועריצה, ורדתה לא רק בצמיתיה, וביחוד במשרתי־ביתה, אלא גם בשני בניה. ילדותו של ט' עברה

עליו באחוזת אמו (בפלך אוריול), ושם ספג את יחסו השלילי למשטר הצמיתות ולשלטון האצילים — מזה, ואת יחסו הרגיש לעם הכפרי הרוסי ואת אהבתו הלבבית לטבע — מזה. הנער נתחנך בפנסיון במוסקווה, לאחר מכן למד פילולוגיה קלאסית ופילוסופיה באוניברסיטות מוסקווה ופטרבורג והרחיב את השכלתו בברלין ב1838—1841, כשבין חבריו היו סטנקויץ' (ע"ע), הרצן (ע"ע) ובקונין (ע"ע), והתערה בתרבות מערב־אירופה. בשובו לרוסיה התהלך ט' הצעיר עם ראשי האסכולה המערבית שבאינטליגנציה הרוסית, והתיידד במיוחד עם ו. בילינסקי (ע"ע). תחת לחץ אמו נכנס ב1842 לשירות במיניסטריון לענייני־פנים, אך לא האריך בעבודה זו. זמן־מה חלם על עיסוק במדע ועל קתדרה אוניברסיטאית, אבל עם הצלחותיו הראשונות בספרות התמסר כולו לכתיבה ומצא בה את ייעודו. לאחר שהסתכסך עם אמו, התפרנס בדוחק משכר־סופרים ומילוות. ב1843 נתוודע ט' לזמרת הספרדית־צרפתית פולין גרסיאה־ויארדו (1821—1910; ע"ע גרסיאה, עמ' 633) ונקשר עמה באהבה, למורת־רוחה של אמו. מסתבר, שפולין לא נענתה לו אלא בידידות, ויחס זה היה קיים גם בין ט' ובין בעלה של פולין, שתירגם יחד עם ט' את מיטב הספרות הרוסית לצרפתית. התקשרותו של ט' בפולין התמידה עד מותו, והיגררותו אחריה היה בה משום השתעבדות נפשית. שלטונן של שתי הנשים, האם בצעירותו ופולין בבגרותו וזיקנתו, טבע את חותמו באפיו של ט', בעל הנפש הרכה, וביצירתו.

לאחר מות אמו ב1850 היה ט' ליורש עשיר של אחוזה גדולה והיה חפשי לחיות כנפשו. מיד שיחרר את משרתי־הבית, ואת שאר צמיתיו העביר למצב נוח יותר של אריסים. בשל מאמר־הספד על גוגול (ע"ע) ב1852, שהיה בו משום ביקורת על השלטון, נאסר והוגלה לאחוזתו, ובה היה מרותק עד 1854. מ1856 ועד מותו ישב ט' ישיבת־קבע באירופה, בעיקר בבאדן־באדן ובפאריס וסביבתה, ורק ישיבת־ארעי ברוסיה, בעיקר בפטרבורג ובאחוזתו. בשנות ישיבתו בצרפת חי בקביעות כמעט בבית משפחת ויארדו, ואף היה מתלווה לפולין במסעי־הופעותיה בערים שונות. מבחינת יחסו לסביבתו האירופית ולתרבותה היה ט' תחילה אוהד את גרמניה וקרוב לספרותה; אולם לאחר מלחמת 1870/1 והקמת הקיסרות הגרמנית התקרב לצרפת והתערה בעולמה התרבותי והספרותי. בכיוון הנאטוראליסטי בספרות הצרפתית החדישה ראה קירבה לספרות הרוסית; פלובר, האחים גונקור, זולה ואחרים מאנשי־הרוח והסופרים בפאריס היו מידידיו. ט' היה הסופר הרוסי הראשון, שליצירתו יצא מוניטין במערב. יחד עם זאת היה אף מקובל מאד על קהל הקוראים ברוסיה, אלא שיחסיו עם חבריו־לעט שם לא היו תקינים; בין השאר הסתכסך הן עם דוסטוייבסקי והן עם ל. טולסטוי, אולם כשבא ב1880 להשתתף בחגיגת פושקין במוסקווה, שגם דוסטוייבסקי נשא בה נאום שהלהיב את ט', נתפייס עמו (ע"ע דוסטויבסקי, עמ' 212). גם עם טולסטוי נתפייס ט' לפני מותו. ט' מת מסרטן חוט־השדרה, לאחר שנשא בסבלנות ובגבורה את הייסורים הקשים של מחלתו.

בראשית דרכו בספרות עסק ט' בשירה ובדראמה. כמה משיריו הקצרים, כגון Утро осеннее („בוקר בסתיו"), מעידים על כשרון לירי אמיתי. ט' כתב גם את הפואמה „פאראשה" (1843). בסוף שנות ה40 חיבר מחזות אחדים — הטוב שבהם: Месяц в деревне („חודש בכפר", 1850)—



א. ס. טורגניב

מחיי האצולה הכפרית הרוסית; מחזותיו מוצגים עד היום בתיאטרון הרוסי. אך את מקומו בספרות הרוסית והעולמית קנה ט' לא כמשורר וכמחזאי, אלא כמספר — הן בסיפורים והן ברומאנים.

כ20 מסיפוריו, שאותם פירסם תחילה בכתבי־עת בין 1847 ל1852, נכללו בקובץ Записки охотника („רשימותיו של צייד"), 1852. הללו, וכן כמה סיפורים נוספים, דנים בכפר הרוסי, על איכריו ועל אציליו, ערב ביטול משטר הצמיתות. בדומה לל. טולסטוי, נתכוון ט' לגלות לקורא הרוסי את האנושיות העמוקה החבויה בנפשו של האיכר הפשוט וחסר־ההשכלה, ולעומתו הציג את רוב בעלי־האחוזה האצילים כטיפוסים שליליים לכל דבר. ל„רשימותיו של צייד" נודעה חשיבות רבה מבחינה ציבורית בעקבות השפעתן המוסרית, והן תרמו תרומה ניכרת להכשרת הרוחות, אף בחוגי השלטון, לביטול הצמיתות. יחד עם זה רשימות אלו הן יצירות אמנותיות מעולות, ציור הדמויות הוא חריף ותמציתי, ובעיקר ניתן בהן ביטוי מושלם לתחושת הטבע והנוף הרוסיים.

השנים שמאמצע העשור ה5 עד אמצע העשור ה7 של המאה ה19 היו התקופה של הרומאנים הגדולים של ט', המוקדשים ל א י נ ט ל י ג נ צ י ה (ע"ע) הרוסית, על לבטיה הציבוריים והאישיים כאחד, בימי הרפורמות המדיניות של אלכסנדר II (ע"ע) — נסיון־הנפל של המודרניזאציה והליבראליזאציה של רוסיה תוך קיום היסודות של המשטר הצארי. גורלם של רוב גיבוריו של ט' משקף את ההתנגשות בין המציאות הרוסית ובין הרוח החדשה או את התגובה על התנגשות זו. בין דמויות־הגברים אצל ט' שכיח הטיפוס של „הלא־גיבור", של „האדם המיותר" — חלוש הרצון והיזמה, שאינו מוצא את מקומו בעולמו ולא שדה להפעלת כוחותיו, ואפילו אהבתו לאשה היא הססנית או „מופשטת". לעומת זה מצויות בין גיבורותיו נשים בעלות רצון והעזה,

היודעות את דרכן בחיים. הארוטיקה אצל ט' מתגלמת ע"פ רוב באהבה אומללה, המיטרפת בגלי המציאות.

רודין (Рудин), שם גיבורו של הרומאן הראשון של ט' (1856), הפך ברוסיה לשם־דבר — דמות צעיר שנתפס לאידיאליזם הומאניסטי, אך שרוי בוויכוחי־סרק ובחוסר־מעשה; בעקבות כשלונו ואכזבותיו הוא עוזב את רוסיה, ולסוף מת מיתה חסרת־טעם על באריקאדה בפאריס בהתקוממות־יוני (1848), כלוחם לעניין הזר לחלוטין לאדם הרוסי. — יצירתו המושלמת של ט' מבחינה אמנותית היא הרומאן האֶלֶגי Дворянское гнездо („קן־האצולה"), 1859, המתאר את ראשית שקיעתה והתפוררותה של האצולה הזעירה המשכילה הרוסית בדור ההוא. ברומאן זה יצר ט' דמות עלמה אצילת־רוח ועדינת־נפש, המתעלה מעל כל סביבתה בחוזק־דעתה, בישרה ובנאמנותה; ליזה קאליטינה היתה — בצידה של טאטיאנה של פושקין — לציבור המשכיל ברוסיה הדמות האידיאלית של הנערה הרוסית. — ברומאן Накануне („על הסף"), 1860, מסופר על התמרדותה של בת האריסטוקראטיה הגבוהה באורח־החיים ובמוסכמות של חוגה ולכתה אחרי מאַהבה, מהפכן בולגארי עני, כחברתו במלחמת עמו לשיחרור מן העול התורכי. אָפיינית היא העובדה, שהגבר היחיד ביצירתו של ט', שהוא „גיבור" במובן המקובל, הוא לא־רוסי! — הרומאן Отцы и дети („אבות ובנים"), 1862, היה בשעתו רב־משמעות ורב־רושם מכל יצירותיו של ט'. זהו סיפור חילופי־המשמרות בעולמה הרוחני של רוסיה — של המיפגש וההתנגשות בין ותיקיה ושרידיה של האצולה המשכילה, על הליבראליזם המתון והרכרוכי שלהם, ובין האינטליגנציה החדשה מבני־עניים שמן הבורגנות הזעירה, שרכשו השכלה בעיקר במדעי־הטבע, והם פוזיטיוויסטים וחדורים רוח של מהפכנות קיצונית, ולפעמים גם ברוטאלית. באישיותו של באזארוב ה נ י ה י ל י ס ט (מונח שט' עשה לו כנפיים ברוסיה, ואח"כ גם במערב) — כבר מצטיירת דמותם של הטרוריסטים והמהפכנים הרוסים — עד לבולשוויקים. ט' הקדים את גונצ'ארוב, את דוסטוייבסקי וסופרים רוסים אחרים בתיאור השלילי של טיפוס האינטליגנט הראדיקאלי של דורם; אלא שט' הליבראל היה אובייקטיווי יותר בתיאור גיבורו. — Дым („עשן"), 1867, הוא סאטירה נוקבת על הזרמים השונים שבציבוריות הרוסית — על האריסטוקראטיה חסרת־המצפון ועל האינטליגנציה הבטלנית, על „המערביים" ועל ה„סלאווֹפילים" כאחד, וביחוד על האחרונים. — לאחר הפסקה ממושכת פירסם ט' ב1877 את הרומאן Новь („ניר"), הגדול בהקפו מכל יציוותיו, אך לא מוצלח ביותר מבחינה אמנותית. כאן ניסה ט' לתאר את „ההליכה אל העם" — התופעה המיוחדת לאינטליגנציה הרוסית בראשית שנות ה70 (ע"ע נַרודניקים) —, את ראשית הופעתה של שכבת המנהלים והטכנאים המודרניים בחברה הרוסית, ויחד עם זה את שחיתותה ועריצותה של הביורוקראטיה הישנה.

ט' כתב אף סיפורים חסרי רקע ציבורי ומכוונים להוויה ולחוויה האישית של הפרט; הנושא העיקרי ברובן הוא — האהבה. מן הבולטות ביניהן: Первая любовь („אהבה ראשונה"), 1860 — על התחרות בין אב לבנו על אהבת צעירה; Весенние воды („פלגים באביב"), 1871. — יצירתו האחרונה של ט' היתה Стихотворения в прозе („שירים בפרוזה"), 1878—1882 — אוסף של קטעי הגות, חדורי רוח פסימיות, תודעת אפסות האדם מול הטבע; הם כוללים שיר־מזמור לכפר הרוסי ולאנשי־הכפר, וביחוד — ל„לשון הרוסית האדירה", ולעומתו — הירהורים נוגים, מיואשים־כמעט, על עתידה של רוסיה ושל עמה; הפרוזה ברובה ריתמית, הלשון מרוכזת ומלוטשת כלשון שירית. ביצירות ט' שבסוף ימיו ניכרת נעימה מיסטית.

בשנות ה60—70 של המאה ה19 היה ט' מקובל ברוסיה כגדול סופרי דורו; לאחר מכן נדחקה השפעתו מפני זו של דוסטוייבסקי ושל טולסטוי. אולם עדיין הוא נחשב — גם ברוסיה הסובייטית — כאחד הקלאסיקנים של הספרות הרוסית, וזאת לא רק בשל תָכנה של יצירתו, אלא גם בשל לשונו העשירה וסיגנונו העדין, המדוייק והמלוטש.

ט', כאמור, היה אחד הסופרים הרוסים הראשונים שזכה להכרה גם באירופה המערבית. ידידיו פלובֶר והאחים גונקור העריכוהו מאד גם כבעל אינטֶלֶקט גם כאמן. משום שצורת הרומאנים של ט' עשויה לפי מתכונת הרומאן האירופי — בניינם מחושב, מרוכז והגיוני יותר מזה של טולסטוי ודוס־טוייבסקי —, נמצאו לו חסידים מחוץ לארצו, שחשבוהו לאמן הסיפור הגדול ביותר בספרות הרוסית של המאה ה19; הֶנרי גֶ'ימז, למשל, משבח את יצירותיו כמושלמות ביותר. בספרות העברית ניכרת השפעתו באידיליה של טשרני־חובסקי „לביבות מבושלות": דמותה של רייזלה מתוארת כדוגמת הנשים המהפכניות של ט'.

ט' ו ה י ה ו ד י ם. ההומאניות הליבראלית „המערבית" של ט' לא מנעה אותו מכמה גילויי אנטישמיות, אע"פ שרחוק היה משנאת־ישראל העקרונית העזה שמיסודה של ההומא־ניות הנוצרית הרוסית של דוסטויבסקי (ע"ע, עמ' 218). יהודים אינם מופיעים או נזכרים ביצירתו של ט' אלא מעט. רק סיפור אחד מתקופתו הראשונה, Жид („היהודון"), 1847, גיבורו הוא יהודי — טיפוס שפל ונבזה שסופו תליה. באחד מסיפורי „רשימותיו של צייד" מציל אציל רוסי יהודי ישר מידי האיכרים, המכים אותו בשל היותו יהודי שצלב את ישו; הרוסי אומר ליהודי: „א מ נ ם י ה ו ד י א ת ה ו ד ת ך מ א ו ס ה, אבל נשמתך טובה מנשמותיהם של הרבה נוצרים". כמה פעמים ביצירותיו של ט' מוזכרים יהודים דרך־אגב תוך שימוש בשם־הגנאי הרוסי ליהודים. בימי הפרעות ב1881 דחה ט' את ההצעה לכתוב בגנותם של הפוגרומים, באמתלה שאיננו פובליציסט ושדבריו לא יועילו ליהודים. יחד עם זה היו לט' קשרים עם יהודים ביחסיו הפרטיים, כגון עם משפחת הבארון גינצבורג, עם אנטו־קולסקי ואחרים.

כתבי ט' הופיעו — ומוסיפים להופיע — במהדורות רבות. רובם אף תורגמו ללשונות הרבה. לעברית תורגמו: „שירים בפרוזה", תר"ס; „השומר בלילות", תרע"ב; „אבות ובנים", תרע"ט, 1960; „רודין", תרע"ט; „מומו", תרפ"א; „קן־אצילים", תרפ"ד; „שעון", תרפ"ו; „אסיא", תרפ"ז; „שיר תרועת האהבה", תרפ"ז; „אהבה ראשונה", תרפ"ט; „ניר", תר"ץ; „על הסף", תשי"א; „פלגים באביב", תשי"ב; „כתבי הציד", 1954; מבחר סיפורים, תש"ך.

ק. א. שפירא, ט' וסיפורו „היהודי", 1883; G. Brandes, T., (Moderne Geister), 1901[4]; Д. Н. Обсянико-Куликовский, Этюды о творчестве И. С. Т. а, 1904[2]; его-же, И. С. Т., 1910; E. Garnett, T., 1917; Творчество Т.а, Сб. статей (И. Н. Розанов — Ю. М. Соколов [ред.]), 1920; A. Maurois, T., 1931; М. К. Клеман; Летопись жизни и творчества

И. С. Т. а, 1934; J. A.T. Lloyd, *I. T.*, 1942; В. К. Зайцев, Жизнь Т. а, 1949²; Н.Л. Бродский, И. С. Т., 1950; D. Magarshack, *T., a Life*, 1954; А. Г. Цейтлин, Мастерство Т.а романиста, 1958; A. Yarmolinsky, *T., the man, his art and his Age*, 1959²; Н.В. Богословский, Т., 1959; R. Freeborn, *T. — The Novelist's Novelist*, 1960.

א. אח.

טְוַרדוֹבְסְקִי, קַזִימְיֶז׳ — Kazimierz Twardowski — (1866, וינה — 1938, לבוב), פילוסוף פולני. במשנתו בתורת־ההכרה הוא מופיע כמתווך בין תורתו של בְּרֶנְטָנוֹ (ע״ע) רבו ובין הפֶנוֹמֶנולוגיה של הוּסֶרל (ע״ע). בספרו Zur Lehre vom Inhalt und Gegenstand der Vorstellungen („לתורת התוכן והמושׂא של הדימויים״), 1894, הוא מתייחס לתורתו של ברנטאנו על „ההתכוונות״ (Intention), ומבחין בפעולה הנפשית בין „המושׂא הראשוני״, כלו׳ המושׂא החיצון (Gegenstand), ובין ה„מושׂא השניי״, שהוא תמונת המושׂא הזה המתהווה בתוך הנפש — כלו׳ התוכן (Inhalt) הנמצא בנו גם כשהעצם החיצון אינו במציאות. הבחנה זו בין המושׂא והתוכן הביאה לידי ויכוחים רבים בתורת־ההכרה ובפסיכולוגיה של תחילת המאה ה20, וביחוד ניכרת השפעתה במשנותיהם של מַינוֹנג (ע״ע) ושל הוסרל. — ט׳ היה גם לוגיקן חשוב. הוא המייסד של האסכולה של לבוב, שפעלה ברוחו של ברנטאנו וסללה את הדרך לכיוונים הלוגיסטיים והסֶמאנטיים בלוגיקה הפולנית. — משאר כתביו: Idee und Perception („אידאה ותפיסה״), 1892; Über begriffliche Vorstellungen („על דימויים מושׂגיים״), בקובץ Vorträge u. Besprechungen üb. d. Wesen d. Begriffe, 1903.

ש. ה. ברגמן, מבוא לתורת ההכרה, 89 וכו׳, 95 וכו׳, ת״ש; G. F. Stout, *Studies in Philosophy and Psychology*, 353–383, 1930.

טוֹרֶה, הִלֵּל הַכֹּהֵן דֶּלָה (1805, קוּנֶאוֹ — 1871, פאדוּבה), מורה, סופר ומלומד יהודי איטלקי. ט׳ היה תחילה מורה ללימודי־קודש בביה״ס היהודי בטורינו, ומ1829 ואילך מורה לתלמוד ולתאולוגיה בבית־המדרש לרבנים שבפאדובה. הוא השתתף בפולמוס על התיקונים בדת ונמנה עם מתנגדי המחדשים. לדעתו היו שיפור שיטות החינוך והעלאת רמת הלימודים — היהודיים והכלליים — בבתה״ס היהודיים האמצעים היעילים ביותר לחיזוק היהדות. כמו־כן תמך ט׳ בתכניות לאירגון כולל של הקהילות היהודיות באיטליה, דוגמת אירגון הקונסיסטוריה בצרפת, ותבע את חיזוק מעמדו של הרב בקהילה. ט׳ היה בקי במדעים שונים ובשפות שונות ופירסם עשרות מאמרים, נאומים ומחקרים — בעיקר על המקרא ועל התפילה — בכתבי־עת שונים, וכן שירים בעברית („טל ילדות״, פאדובה, תרכ״ח). רוב כתביו המפוזרים קובצו לאחר מותו ויצאו ב2 כרכים ב1908.

טוּרֶה, סֶקוּ — Sékou Touré — (נו׳ 1922), מנהיג לאומני־שמאלני מערב־אפריקני, נשיאה הראשון של גינֶאה. ט׳ הוא בן משפחת איכרים מוסלמים, משבט מַלִינְקִי; מסופר, שסבו היה סאמורי, מנהיג הלוחמים בשלטון צרפת בסוף המאה ה19. ט׳ למד בבי״ס דתי מוסלמי, בבי״ס עממי חילוני וקצת בבי״ס מקצועי, והשלים את השׂכלתו בהתכתבות. ב1941 קיבל עבודה בשירותי הדואר, וב1945 נבחר למזכיר האיגוד של עובדי הדואר והבֶּזק. ב1948 היה למזכיר ברית האיגודים המקצועיים הצרפתית השמאלית (C.G.T.) בארצו וב1950 למזכיר הוועדה המתאמת של איגודים אלה באפריקה המערבית הצרפתית.



סֶקוּ טוּרֶה

ט׳ השתתף גם ביי־סודה של תנועת „ה־ליכוד הדמוקראטי ה־אפריקני״ (1946), וב־1952 נבחר למזכיר הסניף הגינֶאי, שנקרא בשם „המפלגה הדמוקראטית של גינאה״. ב1953 נבחר לאסיפה הטריטוריאלית של גינאה, ב־1955—לראש עיריית קונאקרי, ב1956 — לאסיפה הלאומית ה־צרפתית, וב1957—לסגן ראש ממשלת ארצו (כשראש־הממשלה היה המושל הצרפתי), וכן לחבר המועצה המחוקקת שליד מינהלת אפריקה המערבית הצרפתית בדאקאר. הוא ניתק את קשרי האיגודים המקצועיים בארצו עם ה.C. G. T., וכלאומני אפריקני דגל באירגון־עובדים אפריקני ללא כל קשר עם האירגונים הבין־לאומיים. ב1958 התנגד ט׳ להקמת „הקהיליה הצרפתית״ בהתאם לחוקת הרפובליקה החמישית בצרפת, שקשרה את מושבות צרפת למטרופולין, ודגל בעצמאות מלאה. בהשפעתו דחתה גינאה את החוקה החדשה במשאל־העם — היחידה במושבות־צרפת שעשתה זאת; הארץ זכתה בעצמאות, וט׳ נבחר לנשיאה.

בתקופה הראשונה של שלטונו, כשהטילה צרפת מעין חרם על ארצו, נעזר ט׳ במדינות הקומוניסטיות מבחינה כלכלית ודיפלומאטית. אולם הוא לא השתעבד לגוש המזרחי, וכעבור זמן־מה הסתייג בזהירות מן הקומוניזם ושיפר את היחסים עם צרפת. ט׳ התבלט כאחד ממנהיגי התנועה הפאן־אפריקנית הראדיקאלית — בהכרזה על תכנית של איחוד עם גאנה ב1958 ועל „איחוד מדינות אפריקה״ עם גאנה ומאלי ב1960 —, וכן בוועידת קאזאבלאנקה ב1961. במדיניותו הפנימית הקים ט׳ משטר חד־מפלגתי בעל אופי סוציאליסטי מוצהר; למעשה הוא שליט־בכיפה בארצו ועושה מאמצים לגייס את האוכלוסיה לשם פיתוח הארץ.

G. Carter (ed.), *African One-Party States*, 1962; R. Segal, *African Profiles*, 1962.

ס. ת.

טוּרָה, קוֹזִימוֹ (קוֹזְמֶה) — Cosimo (Cosmè) Tura — (1430—1495 [?]), צייר איטלקי, מייסד אסכולת פֶרארה ומגדולי נציגיו של „הסיגנון הקשה״ הצפון־איטלקי בציור. ט׳ שאב את השראתו בעיקר מדוֹנאטֶלוֹ, ממאנטֶניה ומפיֶרו דֶלה פראנצֶ׳סקה. מ1457 (בערך) עד 1486 היה צייר־החצר של הדוכסים לבית־אֶסטֶה בפֶרארה והגיע לעשירות. בזקנתו אבד לו מעמדו זה, והוא מת בעוני. היום רואים בו אחד מגדולי אָמני דורו. — סיגנונו של ט׳ מצטיין באָפיוֹ הרישומי המובהק, בקו מפותל, בקפלי־לבוש נוקשים ושבריריים, בצבעים קרים, בניגודי־גוֹנים צוֹרמניים־כמעט ובעיבוד דק של פרטים (ביחוד בנוף), המֵשרים על ציוריו אווירה שלא־מעלמא־הדֵין. ממאנטֶניה, כנראה, ירש ט׳ את

האֶפֶקטים המיוחדים של רקעי הנוף הסלעי המוזר ומעברי־המיבנה המפתיעים. יש רואים בסיגנונו המתוח מבַשר מוקדם של הסיגנון הגרמני של המאה ה16, ביחוד של דירֶר.

F. Ruhmer, *C. T.*, 1958; P. Bianconi. *Tutta la pittura di C. T.*, 1963.

טוּרוֹ, יְהוּדָה — Judah Touro — (1775, ניו־פורט — 1854, שם), מן האישים הבולטים בדורות הראשונים של יהדות אה"ב. ט' היה מגזע אנוסי ספרד. בנעוריו ישב בבוסטון, ובגיל 27 השתקע בניו־אורלינז, שהיתה אז שטח צרפתי. בעיר זו עשה את עיקר רכושו כסוחר, בעל אֳניות ונכסי־דלא־ניידי, וגם ייסד בה את הקהילה הפורטוגזית האורתודוכּסית־למחצה „שערי־חסד". ט' נודע בעיקר כפילאנתרופ וכנדבן; נדבותיו הנרחבות ניתנו בימי־חייו על־ידו, ולאחר־מותו — ע"פ צוואתו, לענייני צדקה ודת — יהודיים ולא־יהודיים. ב־אחד מסעיפי צוואתו הע־ניק סכום גדול למשה מונטפיורי (ע"ע) לעזרת יהודי ירושלים. מענק זה איפשר את הקמת יחידות הדיור הראשונות ליהודים בעיר החדשה של ירושלים מחוץ לחומות. — לאחר מותו פרץ פולמוס סוֹער — מן הראשונים שבין האורתודוכסיה והרפורמה באה"ב — בקשר להצעה להקים מצבה נושאת דמותו של ט'.


יהודה טורו

ח. ר. רבינוביץ, יהודות אמריקא לפני מאה שנה (הדאר, 44), תשכ"ד; J. J. Benjamin, *3 Jahre in Amerika*, I, 365–382, 1862; L. Huhner. *The Life of J. T.*, 1946.

טוּרוֹב, נִיסָן (1877, נֶסוויז' [בֵּילוֹרוּסיה] — 1952, ניו־יורק), סופר עברי, פסיכולוג ופדגוג. ט' היה בן למשפחה שומרת מסורת ומשׂכילה. לימודיו המסרתיים בילדותו היו מצומצמים, ורוסית למד מעצמו, בתנאי־חיים קשים. אח"כ למד בבתי־ספר לציור, לפיסול ולארדיכלוּת במוסקווה ובווילנה ובמכון הממלכתי למורים יהודים בווילנה, ושם נתקרב לציונוּת. כבן 20 נתמנה למנהל בי"ס ממלכתי ליהודים, עבר לווארשה, ושם התחיל בעבודה ספרותית — בחיבּוּר סיפּוּרים ומאמרים פּוּבליציסטיים ובתרגומים. ב1900 יצא ללימודים באוניברסיטות בגרמניה ובשוויץ; מורו העיקרי בפסיכולוֹגיה היה ו. ווּנט (ע"ע); ב1906 הוּכתר לד"ד לפילוסופיה.

באותה שנה נתמנה ט' למפקח על בתה"ס של „חברת מפיצי השׂכלה בין היהודים ברוסיה" ויזם את ייסוד הקורסים הפדגוֹגיים בגרוֹדנוֹ (ע"ע חנוך, עמ' 688). ב1907 הוזמן ע"י מ. אוסישקין (ע"ע, עמ' 34) לנהל את ביה"ס לבנות ביפו. בשנות פעולתו שם הקים ביפו גם את ביהמ"ד העברי למורות, וכן פנה לעבודה ספרותית־מדעית; בין השאר ייסד וערך את „החנוך", וזמן־מה היה עורך העתון „הארץ". ב1919 יצא לאה"ב — כדי „לכתוב ספרי־חינוך", אולם נשתקע שם ונשאר שם — בהפסקות קצרות — עד מותו. הוא השתתף בכתבי־עת עבריים, בין השאר — כעורך „שבילי החנוך", ייסד וניהל את ביהמ"ד העברי למורים בבוסטון והורה בו, ואח"כ עבר למכון היהודי התאולוגי בניו־יורק. מחקריו המדעיים ומאמריו הפובליציסטיים היו מוקדשים לבעיות הפסיכולוגיה הכללית — מזה, ולבעיות החינוך והתרבות בא"י — מזה; וכן כללו ביקורת ודברי־הערכה על אישים. הוא דגל בחינוך לאומי חילוני, מבוסס על תרבות עברית. בפסיכולוגיה עסק כבעֵזר לחינוך; הוא לא היה חוקר־מחַדש, אלא מורה־מנחיל. — ב1939 הוזמן ט' לעמוד בראש המחלקה לחינוך באוניברסיטה העברית בירושלים; אולם לאחר זמן מועט יצא את א"י וחזר לאה"ב — מִסיבּוֹת שלא נתבררו כל־צרכן ושביניהן היו גם יחסים מתוחים בינו ובין כמה מאישי האוניברסיטה. מצב בריאותו נתערער, כושר עבודתו נתמעט, ועד סוף ימיו לא חזר לעבודה סדירה.

מאמריו הפדגוֹגיים והפסיכולוֹגיים כונסו בספרים: „הפסיכולוֹגיה בימינו", א'—ב', ת"ש—תש"א; „ביודעים ובלא־יודעים", תש"ז — תיאור היצירה האמנוּתית והפסיכולוגיה של הסופר, תיאורים סוֹציו־פסיכולוֹגיים, ניתוחי טיפּוּסים; „הערכות", תש"ז; „בעיות ההתאבדות", תשי"ג. תרגומיו לעברית: „שיחות פסיכולוגיות למורים" לווילְיֶם גֵ'ימז; „הדמיון היוצר" לת. ריבו; וכן „ברכת האדמה" לקנוּט האמסון. ט' פירסם רשימות אוטוֹביוֹגראפיות: „פרקי חיי" (ס' טורוב), תרצ"ח; „מאמריקה לא"י וחזרה" („בצרוֹן", ג'), תש"א.

ס' טורוב, תרצ"ח; ה. בבלי, בסימן אצילות (הדאר, 32, כ"ו), תשי"ג; ל. י. ריקליס, ד"ר נ. ט' ז"ל (החינוך, כ"ה), תשי"ג; ח. אורמיאן, הממית עצמו מה דינו? (בחינוּת, 7), תשי"ד; ב. בן־יהודה, ד"ר נ. ט' ומשנתו (הד החינוך, ל"ג), תשי"ט.

ח. א. — ש. או.

טוּרְוִיל, אַן־אִילַרְיוֹן דֶה קוֹטַנְטֶן, רוֹזן דֶה — Anne-Hilarion de Cotentin, comte de Tourville — (1642—1701), מפקד ימי צרפתי. בנעוריו שירת ט' בצי אבירי־מאלטה, ב1667 עבר לשירות צרפת והצטיין בקרבות ימיים בים־הצפוני ובים־התיכון; ב1689 נתמנה למפקד ימי כללי במלחמה נגד אנגליה. ב1690 זכה בנצחון מזהיר על צי אנגלי־הולאנדי מאוּחד במערכת בּיצ'י הֶד (Beachy Head) בתעלת לה־מאנש, אילץ את אויביו להסתגר בתֵמְז והטיל פחד פלישה באנגליה. אמנם ב1692 נכשל — מחמת פגעי־ים־כשתקף, לפי הוראות לואי הXIV, ב44 אניות, צי אנגלי־הולאנדי בן 99 אניות (מערכת לה אוֹג [La Hogue]). אולם ב1693 שוּב תקף ליד גיבּראלטאר שיירה אנגלית וטיבּע או לכד לבסוף כמעט 100 מ400 אניותיה. — ט' הצטיין בגבוּרתו ובכושר טאקטי נדיר. תורותיו הטאקטיות סוּכּמו בספרו הקלאסי של מלווהו בקרב, הישועי פּול אוֹסט (P. Hoste): L'Art des armées navales („אומנוּת חילות־הים"), 1697.

J. Delarbre, *T.*, 1889; A. T. Mahan, *The Influence of Sea Power upon History*, 181–210, 1892; J. de la Varende, *Le maréchal de T. et son temps*, 1952[2].

טוֹרוּן (פול' Toruń, גרמ' Thorn), עיר בצפון־מערב פולניה; 105,000 תוש' (1960). העיר יושבת על הוויסלה, והיא מרכז תעשיה ותחבורה חשוב. תעשׂייתה הענפה עוסקת בעיבּוּד התוצרת החקלאית של הסביבה, וכן בייצור מכונות שונות, ציוד חקלאי ומוּצרי־עץ, מוּצרי־עור, כימיקאלים, טכּסטיל, מזונות ומשקאות, ועוד. בעבר היתה גם מרכז לסחר בבהמות, בעצים ובדגנים. בט' אוּניברסיטה ע"ש קופרניקוס, שנולד באותה עיר. בעיר העתיקה נשתמרו



טורון: בניין העיריה (הוקם במאה ה14)

שרידים של טירה מהמאה ה14 ובניינים בסיגנון גותי, ביניהם בניין העיריה מ1393; באחת הכנסיות שמורים חפצי־אמנות יקרים מסוף יה״ב. — העיר היא צומת מסילות־ברזל וכבישים. נמלה בויסלה משמש בעיקר לטעינת עצים ומוצרי־חקלאות, הנשלחים לגדאנסק.

ט׳ נוסדה ע״י האבירים הטבטונים ב1231. היא היתה חברה בברית ההנזה (ע״ע). ב1466 עברה לתחום־שלטונם של מלכי פולניה. במאה ה16 ובראשית המאה ה17 שיגשגה כמרכז מסחר ומלאכה, ואוכלוסייתה הגיעה ל30,000 נפש, כאוכלוסייתה של ורשה אז. העיר סבלה קשות מפלישות השוודים. ב1724 אירעו בה מהומות־דמים על רקע דתי, שכתוצאה מהן ערבו רוסיה ופרוסיה לשלומם של המיעוטים הדתיים. בסוף המאה ה18 בא עליה דילדול, ומספר תושביה הצטמק ל5,000 בלבד, שעה שנפלה לידי פרוסיה בחלוקה השניה של פולניה (1793). מאז ועד 1918 היתה בידי פרוסיה (אח״כ גרמניה), פרט לשנות 1807—1815, שבה היתה בתחומי נסיכות־ורשה. בסוף המאה ה19 היתה ט׳ מבצר גרמני גדול, כחלק ממערכת ההגנה הגרמנית נגד הרוסים. ב1918—1939 השתייכה לפולניה המחודשת, והפולנים הוסיפו לבצרה. בתקופת מלחמת העולם II היתה כבושה בידי הגרמנים; ב1945 נכבשה בידי הצבא הסובייטי והוחזרה לרשות פולניה.

E. Kestner, *Beiträge z. Gesch. d. Stadt T.*, 1883; R. Heuer, *700 Jahre T.*, 1931.

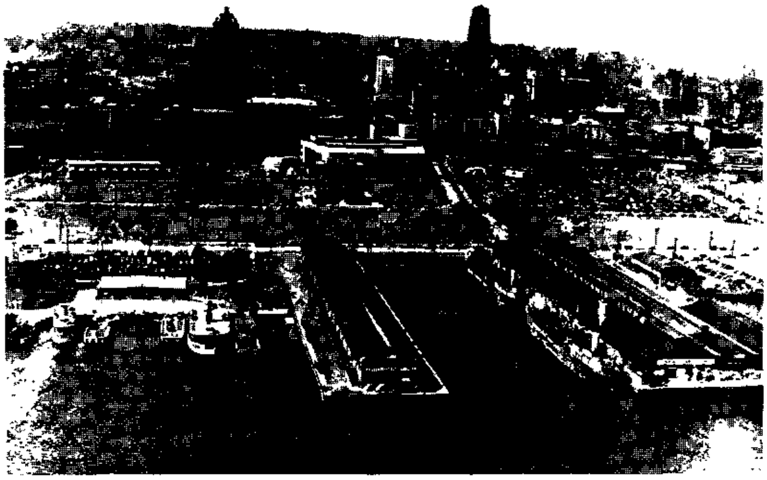
היהודים בט׳. במאות ה16—17 ניתנה ליהודים הרשות לשבת בט׳ רק בתקופת הירידים, שבהם השתתפו בהמוניהם. במאה ה18 הופיע בט׳ ישוב יהודי קבוע, אולם הקהילה עמדה בפני גזרות־גירוש תכופות, וב1797 נאלצו היהודים לעקור מן העיר. ב1807 התבססה הקהילה מחדש, ומאמצע המאה ה19 ואילך זכתה לשיגשוג בולט ופיתחה שורה של מוסדות וחברות. ב1865—1877 פעל בט׳ בית־דפוס עברי. בין אנשי־השם של ט׳ היו ר׳ צבי־הירש קלישר (ע״ע), יצחק מיזס (ע״ע), ר׳ חיים אופנהים (ע״ע), ר׳ יהודה ליב קלישר ועוד.

מספר יהודי ט׳ היה ב1816 — 303, וב1910 — 1,005. אחרי מלחמת־העולם I היגרו רבים מיהודי ט׳ לגרמניה, וב1921 לא נשארו בעיר אלא 354 יהודים. בשנים שלאחר מכן התיישבו בעיר יהודים מאיזורים פנימיים של פולניה, וב1939 שוב נימנו בקהילה כ1,000 נפש. הנאצים גירשו את יהודי ט׳ אל שטח הגנראל־גוברנמן פולניה בסתיו 1939.

ל. שפיזמאן, די יידן אין נאצי־פוילן (מפתח, ערך: ט׳), 1942; י. היילפרין, פנקס ועד ארבע ארצות, תש״ה; ח. ד. פרידברג, תולדות הדפוס העברי בפולניה, תש״י²; M. Stern, *Quellenkunde z. Gesch. d. deutschen Juden*, I. Nr. 329-330, 1892; L. Lewin, *Neue Materialen z. Gesch. d. Vierlandersynode*, I-III. 1905–1916; id., *Die Landessynode d. grosspolnischen Judenschaft*, 1926; J. Zineman (red.), *Almanach gmin zydowskich w Polsce (T.)*, 1939.

ד. ב.־א. — א. קא.

טורונטו (Toronto), עיר בקאנאדה, השניה בגדלה במדינה, בירת הפרובינציה אונטריו (ע״ע); מספר התושבים בתחומי הגבולות האדמיניסטרטיוויים של ט׳ — 672,000, בשטח העירוני הרצוף של ט׳־רבתי — 1,824,000 (1961). העיר יושבת על חופה הצפוני־מערבי של ימת אונטריו; שני נהרות — דון (Don) והמבר (Humber) — עוברים דרך ט׳ ונשפכים לימה בתחומיה. בחופה של העיר נמצא מפרץ, שעליו סוגר מדרום וממערב האי ט׳; מפרץ זה, המחובר עם הימה עצמה רק בשני מצרים צרים, הוא מעגן טבעי טוב, ועל חופיו התפתח נמלה הגדול של ט׳ — אחד הנמלים החשובים ביותר של איזור הימות הגדולות של אמריקה הצפונית, שמרובה בו גם תנועת ספינות המהלכות באוקיינוסים, מאז נפתחה תעלת סנט־לורנס (1959). — ט׳ היא בעלת אקלים יבשתי. הטמפרטורה הממוצעת של החודש הקר



טורונטו: מראה כללי של הרובע המסחרי

ביותר (יאנואר) היא 4°- ושל החודש החם ביותר (יולי) 21°, אולם נרשמו בה טמפרטורות מאכסימאליות של 36° ומינימאליות של 30°-. מישקעים יורדים בט׳ בכל עונות־השנה, וכמותם השנתית הממוצעת היא 780 מ״מ.

ט׳ היא מרכז תעשיה, מסחר, תחבורה ותרבות. בעיר ובסביבתה כ4,000 מפעלי־תעשיה, המעסיקים כרבע מיליון עובדים. מיוצרים בהם מכונות שונות, כלי־עבודה, חמרי־בניין, כימיקאלים, מוצרי־טכסטיל, מוצרי־עץ, מזונות ועוד. בט׳ בתי־מטבחיים גדולים, ולידם מפעלים לעיבוד ושימור של בשר. בעיר מרוכזים עסקיהן של חברות המכרות הגדולות של קאנאדה, וכן חברות העוסקות בשיווק התוצרת החקלאית (דגנים, מוצרי־חלב, בשר ועוד) של איזור רחב בדרום־מזרח קאנאדה. בט׳ הוצאות־ספרים ומפעלי־דפוס גדולים. מסילות־ברזל, כבישים, קווי־תעופה יוצאים מכאן לכל חלקי קאנאדה ולמרכזים העירוניים הגדולים של צפון־מזרחה וצפון־מרכזה של אה״ב. תנועת המטענים בנמל ט׳ מגיעה ל5 מיליון טון (1961) בשנה. — בעיר שתי אוניברסיטות (הראשונה נוסדה ב1827), ובהן למדו ב1962 כ15 אלף סטודנטים, וכן בתי־ספר גבוהים שונים. — רחובותיה הראשיים של העיר ישרים ברובם ומשתרעים בכיוון מקביל או ניצב לחוף הימה. במרכז העיר בנייני־ציבור מפוארים רבים (מוסדות השלטון של פרובינציית־אונטריו), וכן בתי־משרדים רבי־קומות. העיר מצטיינת בגניה הציבוריים הרבים (למעלה מ70), המשתרעים על שטח כולל של 10,000 דונם.

עד לאמצע המאה ה18 לא היתה ט׳ אלא מקום־מיפגש לשבטים אינדיאנים לשם סחר־חליפין, ומכאן שמה („מיפגש״ בלשון שבטים אלה). ב1749 ייסדו צרפתים במקום תחנת־מסחר. ב1793 נתפס המקום ע״י הבריטים, שהסבו את שמו ליורק. ב1796 עשאוה הבריטים לבירת הפרוֹבינציה קאנאדה־עילית. ב1834 הוענק לה מעמד של עיר, וניתן לה שמה הנוכחי; אוכלוסייתה הגיעה אז ל10,000 נפשות. ב1849—1851, ושוב ב1855—1859, היתה בירת קאנאדה כולה, ומאז הוקמה הפרוֹבינציה אונטריו ב1867 נעשתה לבירתה. ב20 השנים האחרונות הוכפלה אוכלוסייתה של ט׳־רבתי, שבה נמנו ב1941 *910,000* תוש׳.

מ. בר.

הקהילה היהודית בט׳ היא השניה בגדלה ובחשיבותה בקאנאדה — 89,000 נפש (אומדן 1963). היהודים הראשונים הגיעו לעיר בראשית שנות ה30 של המאה ה19, וב1849 נקנה מגרש לבית־קברות יהודי ע״י אירגון „הקהילה היהודית של ט׳״. ב1856 נוסדה קהילת „בני ישראל״; ב1875 הוקם ביהכ״נ הראשון. היישוב היהודי גדל עם הגירתם של יהודים מרוסיה ופולניה (אחרי 1882), ואלה יסדו קהילות שהיו מבוססות על איזורי־מוצא משותפים. ב1891 היה מספר היהודים בט׳־רבתי כ1,400 נפש וב1911 — 18,300. ב1913 החל להופיע שם העיתון היומי „אידישער זשורנאל״. ב1920 היתה קהילת „בני ישראל״ לרפורמית, אבל ההגירה ממזרח־אירופה גרמה להרחבתם של המוסדות האורתודוכסיים בעיר. ב1958 היו בט׳ 46 בתכ״נ אורתודוכסיים, 5 שמרנים ו3 רפורמים. חיי הקהילה מאורגנים יפה. בט׳ קיימת שורה שלמה של מוסדות־חינוך מטעם כל שלושת הזרמים הדתיים. מצויים בה שתי ישיבות וביה״ס המקנה חינוך כללי עם חינוך יהודי מסרתי. ב1924 נוסד בט׳ ביה״ס עברי מודרני, ששפת ההוראה בו עברית. — רוב המפרנסים בין היהודי־ט׳ הם שכירים העובדים בתעשיה, במסחר ובפקידות, בצידם של בעלי בתי־חרושת, חנונים ובעלי מקצועות חפשיים.

E. Arthur, *T.–No Mean City*, 1964.

ד. ב.-א.

טורוס (לפנים טַאוּרוּס), **הָרֵי־** (תורכ׳ Toros Dağla-rı), מערכת הרים בדרום־תורכיה, בנויה רכסי קימוט אלפיני, המסודרים בסדרות של שרשרות מקבילות ומשתרעות כחומת־הרים רצופה־כמעט, כ1,300 ק״מ, לכל אורך שוליה הדרומיים של אנטוליה.

הט׳ המערבי בנוי סלעי־גיר שלישוניים ופְליש. במעמקי־הקערים שבין הרכסים מצויות כמה ימות, מקצתן מלוחות. הפיסגה הגבוהה ביותר נמצאת בהרי־בֵּי (Bey Dağları, 3,086 מ׳). הקטע המערבי של הט׳ המרכזי מורכב מרכסים מקבילים, בנויים שכבות עבות של גיר פאלֵאוזואי ומֵסוזואי, וגבהו הממוצע 2,000—2,500 מ׳, ופיסגתו — ההר הלבן (Akdağ, 2,847 מ׳). כאן מצויות שתי ימות גדולות, בישֶהיר (Beyşehir) וסוּלה (Suğla). הט׳ הקיליקי הוא רמה של גיר שלישוני, עשירה בתופעות קארסטיות ומבותרת ע״י הגיא העמוק של נהר גֶקסוּ (Göksu). הקטע המזרחי של הט׳ המרכזי הוא רכס יחיד בעל כיסוי וולקני, הנפרד ע״י עמקי נחלים לארבעה גושי־הרים: הרי בּוֹלקאר (Bolkar Dağları, 3,585 מ׳), הרי אַלַה (Aladağ, 3,734 מ׳), הרי ארג׳יאַס (Erciyas Dağ, הר־געש, 3,916 מ׳) והרי הינזיר (Hinzirdağı). נהרות המנקזים את רמת־אנטוליה פורצים את חומת ההרים בגיאיות תלולים, היוצרים דרכי מעבר. המפורסם שבמעברים אלה הוא „השער הקיליקי״ בעמקו של נהר טֶקיר (Tekir); מסילת־הברזל אַנקרה־אַדַנה עוברת דרך עמקו של הנהר צ׳אקיט (Çakıt).

מול־הט׳ כולל כמה רכסים שהופרדו מסביבתם ע״י קווי־העתק, שיצרו מדרונות תלולים מאד. רכסים אלה בנויים סלעי־גיר ואבן־חול פאלאוזואיים; הבולטים בין הרכסים הם הרי קיזיל־גל (Kızılgoldağı, 2,663 מ׳), בינבואה (Binboğa, 2,830 מ׳) והאמַנוס (ע״ע). מערכת־הרים זו מבותרת בתלילות ע״י הנהרות סֵיהאן (Seyhan) וג׳יהאן (Ceyhan) ויוּבליהם.

הט׳ המזרחי הוא מערכת רכסים המשתרעים עד לרמות הבזלתיות של ארמניה ועד לַימת וַן (ע״ע). בהקבלה לכיוונם זורמים נהר פרת בחלקו העליון וכמה מיובליו. הפרת פרץ לו מעבר ברכסים בגיאיות תלולים. בין הרכסים מצויים אגנים פנימיים.

היישוב בהרי־הט׳, בדרך־כלל, דליל. רק עמקי הנהרות והאגנים הפנימיים מאוכלסים יותר. בגובה 800—2,400 מ׳



מנהרה בהרי־טורוס

מצויים שטחים נרחבים מכוסים יערות. החלקים הנמוכים יותר של המדרונות מכוסים חורש או צמחיה דלה — כתוצאה ממרעה־יתר של בהמה דקה. ברכסי הט׳ מצויים מחצבים שונים, שאינם מנוצלים אלא בחלקם; החשובים שבהם הם כְּרום, נחושת, אבץ וברזל.

י. קר.

טוּרוֹפּ, יַן — Jan Toorop — (1858—1928), צייר וגראפיקן הולאנדי. ט׳ נולד ביאווה, כבנם של מושל הולאנדי וגבירה יאוואנית, ולמד באקדמיות לאמנות באמסטרדאם ובבריסל. דרכו באמנות טבועה בחותם הסימבוליזם. הרישומים שלו משנות ה90, המיוסדים כולם על הקווים העיטוריים המתפתלים של אותה תקופה, נימנים עם



יַן טוּרוֹפּ: שלוש הכלות (1893) (מוזיאון קרלר־מילר, אוטֶרלו)

התעודות המעולות ביותר של סיגנון „האמנות החדשה", והטובים שבהם מלאים סמליות מיסטית. ט׳ עבר מפלֵנֵריזם לאימפְּרֵסיוניזם ולנֵאוֹ־אימפְּרֵסיוניזם, ובכמה רישומים צבעוניים מסוף המאה הקדים את האמנות המופשטת. אולם בעיקר עשה רושם על בני־דורו בפלאקאטים שלו, בעלי הקומפוזיציה הסימֶטרית והמיתווה השטוח; אף כשהם מכוונים לפירסומת לתערוכות חקלאיות או לשמני־מאכל, מתוארות בהם דמויות־נשים עדינות, בעלות גפיים תמירות, שיער גלי והבעה מלאנכולית. — ב1905 עבר ט׳ לקאתוליות, ויצירות זקנתו מוקדשות לנושאים נוצריים.

A. Plasschaert, *J. T.*, 1925; M. Janssen, *Schets over het leven en enkele werken van J. T.*, 1921; J. B. Knipping, *J. T.*, 1947, H. Seling (Hrsg.), *Jugendstil*, 128–130, 1959.

טוֹרְטוֹסָה (Tortosa), עיר בצפון־מזרח ספרד; 37,000 תושבים (1958). ט׳ יושבת על האבּרו, סמוך לראש הדלתא שלו, בלב איזור חקלאי עשיר; היא משמשת מרכז למסחר במוצְרי החקלאות ולתעשיה קלה. — העיר שמרה על אָפְיָהּ העתיק; רחובותיה צרים ומפותלים. יש בה שיירי ביצורים ובניינים מיה"ב; נתגלו בה גם שרידי מבנים רומיים.

דֶרטוסה העתיקה נכבשה ב215 לפסה"נ בידי הרומאים מידי בני קרת־חדשת. בימי אֲוגוסטוס קיבלה מעמד של קולוניה. המוסלמים השתלטו עליה ב718, חיזקו את המבצר הגדול של העיר, והיא היתה במשך תקופה ארוכה עיר־גבול מבוצרת שלהם כלפי הצפון הנוצרי. ב1148 נפלה בידי ראמוֹן בֵּרֶנגר IV הקאטאלוני, ואח"כ סופחה לממלכת אראגון. היא ניזוקה מאד במלחמת־האזרחים ב1936—1939.

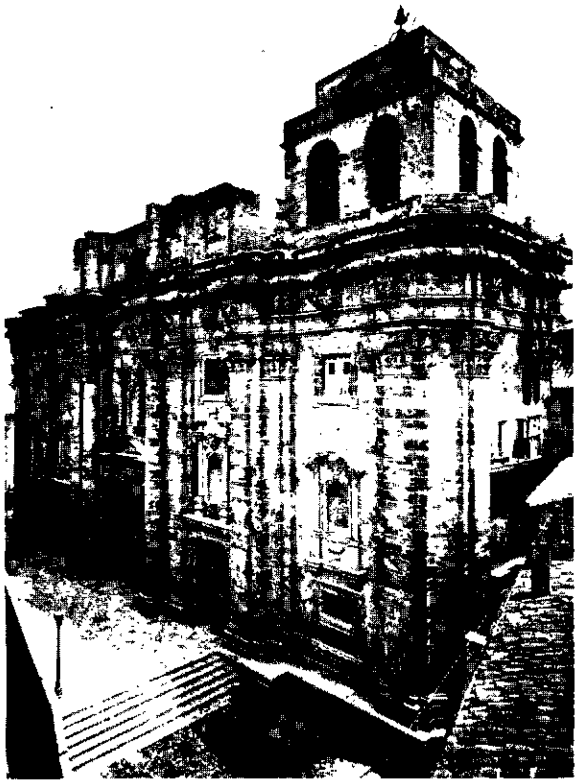
E. Bayerri y Bertoméu, *Historia de T. y su comarca*, I–VI, 1933–1954.

על קדמותו של **היישוב היהודי** בט׳ מעידה מצבה תלת־לשונית — עברית־לאטינית־יוונית — מן המאות הראשונות לסה"נ. בתקופה המוסלמית היתה העיר מפורסמת כמקום תורה, ויהודיה קיימו קשר עם גאוני בבל. הקהילה חרבה ב1148 במלחמה שבה נכבשה העיר בידי רוזן־קאטאלוניה, והכובש עשה לקימומה ע"י בניית 60 בתי־מגורים, הבטחת קרקע ליהודים ושיחרורם הזמני ממיסים; אעפ"כ הירבו אדוני העיר לנגוש ביהודים. ב1181 העניק אלפונסו II (ע"ע) פריווילגיה ליהודי ט׳ בענייני כספים, מיסים ושיפוט. על עֲשרה של הקהילה מעיד גובה המס ששולם על־ידיה ב1271 (6,000 סולידים). ב1323 תרמו יהודי־ט׳ לציודן של שתי ספינות־מלחמה. פדרו III העניק ליהודי העיר זכויות נוספות בתחום השיפוט. — עם פרוץ פרעות 1391 הוסתרו תחילה היהודים במבצר, אבל כעבור זמן קצר החלו מעבירים אותם על דתם, ורבים יצאו מכלל ישראל. ב1392 התיר המלך ליהודים היושבים במבצר להוסיף ולגור בעיר, והמושל חוייב להגן עליהם; אח"כ פירסם המלך צו שאסר על יהודים ואנוסים לחיות יחדיו, והיהודים חוייבו בנשיאת אות ובלבוש מיוחד. סמוך ל1397 הוקלו הגזירות על היהודים. ב1413/4 התנהל בט׳ הוויכוח הגדול הנוצרי־יהודי (ר׳ להלן), ובאותה שנה יצא רובה של הקהילה לשמד. ב1417 החלה קהילת־ט׳ מתאוששת. אלפונסו V (ע"ע) שיחרר את היהודים הבאים להתיישב בה ממיסים לתקופה של 5 שנים. ב1480/1 הוציא פרננדו II (ע"ע) צווים לקהילת־ט׳ בדבר סדרי בחירת ראשי־הקהל והשבעת הנבחרים. בימי גירוש ספרד שימשה גם ט׳ כנמל־יציאה למגורשים.

י. בער, תולדות היהודים בספרד הנוצרית, מפתח, תשי"ט[2]; א. אשתור, קורות היהודים בספרד המוסלמית, א׳, 226-229, תש"ך; F. Carreras y Candi, *L'aljama de Juhéus de T.*, 1928; A. Neuman, *The Jews in Spain*, 1–2 (Reg., s.v.), 1942; F. Bayerri y Bertoméu, *Historia de T. y su comarca*, VI, 415-1148, 1954; F. Cantera Burgos, *Sinagogas españolas*, 319/320, 1955; F. Cantera Burgos – J. M. Millás Vallicrosa, *Las inscripciones hebraicas de España*, 267–277, 1956.

מ.

ויכוח־ט׳ ב1413/4, הגדול והארוך בוויכוחים הנוצריים־יהודיים שנכפו על היהודים ביה"ב, ראשיתו, כנראה, בחיבורו של חֵרוֹנימו דה סאנטָה פֶה (הוא המומר יהושע בן יוסף הלורקי [ע"ע]), שבו טען להוכחת אמיתת משיחיותו של ישו ממקורות היהודות. ב1412 גזר האנטי־אפיפיור בֶּנֶדיקטוס XIII (ע"ע) — שהיה מוכר כאפיפיור בספרד — על קהילות אראגון וקאטאלוניה לשלוח את נציגיהן להתווכח לפניו על טענותיו של חרונימו. הוויכוח נמשך כ20 חדשים, ובמסגרתו נתקיימו 69 מעמדות; הוא נוהל בידי



טורטוסה: הקאתדראלה

האפיפיור עצמו, שאף השתתף בו באופן פעיל. אפיו של הוויכוח מלכתחילה לא היה זה של שיחה חָפשית של שני הצדדים, אלא הטפה והתקפה מלווה לחץ פסיכולוגי — עד כדי הטלת פחד והטחת איומים קשים — מצד הנוצרים על היהודים, כדי להכריחם לקבל את טענות מתנגדיהם. המקור העברי העיקרי לתולדות הוויכוח הוא ס׳ „שבט יהודה" לר׳ שלמה אבן וירגא (ע"ע). המקורות היהודיים מוֹנים כ־20 משתתפים מצד היהודים, מהם משתתפים־בפועל ומהם מש־קיפים ויועצים. בוויכוחים התבלטו ר׳ זרחיה הלוי (ע"ע), ר׳ אסטרוק הלוי, ר׳ יוסף אלבו (ע"ע), ר׳ מתתיהו היצהרי.

מיד בפגישה הראשונה הודיע האפיפיור — בניגוד להב־טחות שנתן ליהודים מקודם —, שאין הכוונה לוויכוח בין שני צדדים שווים, אלא להוכחת אמיתותה של הנצרות ועיקריה, היוצאת מן התלמוד. חרונימוֹ פתח את הוויכוח באיום מוסווה על היהודים הסרבנים, ובמשך הוויכוח אף עבר לאיומים גלויים; על טענות מכריעות שהעלו היהודים האשימם בכפירה בדתם הם, שעליה יועמדו לדין האינקווי־זיציה. באווירה קשה זו היו נציגי היהודים שרויים באימה ובמבוכה, ולעתים לא העֵזו—או לא הצליחו—להשיב כהלכה, ביחוד מאחר שעל תשובות שלא נראו בעיני האפיפיור היה הלה גוער בהם בגסות, וגערותיו היו מגבירות את פחדם וחששותיהם. במשך הוויכוח התחלפו המשיבים היהודים ביניהם, ודבריהם לא היו תמיד מכוונים זה לזה; לחרונימוֹ ניתנה הרשות להיות תמיד המשיב האחרון, באופן שעשוי היה להיוצר הרושם שידו על העליונה.

בחלקו הראשון של הוויכוח (עד מארס 1414) נסב הדיון על המשיח וטיבו, בדומה לנושא הוויכוח של הרמב"ן (ע"ע ר׳ משה בן נחמן) בבארצלונה בשעתו; בחלקו השני — על „הטעויות והמינות והנבלה וגידופי הדת הנוצרית בתל־מוד", כהגדרת יוזמי הוויכוח, ובדומה לוויכוח דונין בפאריס (ע"ע אפולוגטיקה, עמ׳ 130). היהודים נדרשו להשיב על טענותיו של חרונימו בספרו ששימש בסיס לוויכוח, ועל מדרשים שונים שליקט בזמנו רַימונדוס מַרטיני (ע"ע). לאחר זמן הציגו ליהודים 12 שאלות בעניין ישו, החטא הקדמון, סיבת הגלות, והוויכוח בהן נמשך חדשים מספר. בשלב זה ניתנו התשובות המצויינות ביותר שניתנו בזמן מן הזמנים לשאלות מסוג זה בוויכוחים דומים שנערכו ביה"ב. בראשית 1414 נכנס בנדיקטוס עצמו לוויכוח ודרש קיצור ההליכים והסקת מסקנות למעשה. היהודים ביקשו רובם למשוך את ידם מן הוויכוח, שכן בהיעדרם הממושך מבתיהם ובמתח הנפשי שהשתרר בקהילותיהם נתערערה האמונה וגבר היאוש, והנזירים המטיפים לשמד הצליחו להביא יהודים רבים לטבילה. אולם ר׳ זרחיה הלוי, ר׳ מתתיהו היצהרי ור׳ אסטרוק הלוי הגישו תזכירים, שבהם סתרו את כל הטענות שהועלו מן האגדות והמדרשים. האח־רון אף העז להצביע על אי־הצדק שבעצם תנאי הוויכוח: שליחי הקהילות נמצאו מחוץ לבתיהם כשנה, הם נתדלדלו ולקהילותיהם נגרם נזק עצום, ובכך יש לראות אף סיבה שהיהודים לא היטיבו להשיב. חרונימו הגיב בדברי נאצה נגד התלמוד ונגד היהודים המכחישים את כוחה של האגדה וטען שיש לדונם בדיני עצמם ככופרים בעיקרי דתם.

חלקו השני של הוויכוח נפתח באפריל 1414. פרטיו לא נודעו בשלמותם, אך יוצא בבירור, שבתחילה שתקו היהודים. כשהביא חרונימו רשימת מאמרים שיש למחקם מן התלמוד כפוגעים בכבוד הנצרות, ענו היהודים שאין בכוחם להשיב, אך ודאי הוא שחכמי התלמוד היו מסוגלים להשיב, ואין ללמוד מחולשתם שלהם על ערכו של התלמוד; הם חזרו וביקשו שיפטרו אותם מן הוויכוח. חרונימו סיכם את הטענות ודרש מן האפיפיור שיתבע את המשיבים לדין. הללו — פרט לר׳ זרחיה הלוי ור׳ יוסף אלבו — טענו, שאינם יורדים לעָמקם של המאמרים שמנה חרונימו. ב־12 בנובמבר הוגש תזכירו של ר׳ אסטרוק כתזכיר יהודי אחרון, ולמחרת נסתיים הוויכוח בקריאת בולה אפיפיורית בעניינו, והיהודים חזרו לבתיהם.

תוצאות ויכוח־ט׳. במשך כל ימי הוויכוח היו יהודים מגיעים לט׳ וממירים בה את דתם. המלכות מצידה הוסיפה רדיפות, וכן ציוותה למחוק מן התלמוד כל מה שפסל חרונימו. הליכי הוויכוח פעלו כגורמי הסתה נגד היהודים, ובכמה ערים נקטו התושבים אמצעים חמורים כדי להעביר יהודים על דתם, ורבים מן האחרונים נשבר רוחם והמירו את דתם. 3 חיבורים נכתבו לאחר ויכוח־ט׳, מתוך נסיון של עריכת חשבון־נפש: „ס׳ העיקרים" לר׳ יוסף אלבו, שבו בירר המחבר את יסודות האמונה שנידונו בוויכוח; „ס׳ האמונות" לר׳ שם טוב (ע"ע), שראה בהשכלה הפילוסופית את הגורם לשמד; „אגרת מוסר" לר׳ שלמה אלעמי (ע"ע), שראה בפריקת עול הדת והמוסר את הסיבה לחורבנה של יהדות ספרד.

וע"ע אפולוגטיקה, עמ׳ 132; ספרד: תולדות ישראל.

ש. ז. ח. ה[לברשטאם], וכוח ט׳ (ישרון [קאבאק] ו׳), תרכ"ח; י. ד. אייזנשטיין, אוצר ויכוחים, 104–111, 1928; ש. ליברמן, שקיעין, תרצ"ט; י. בער, המדרשים המזוייפים של ריימונדוס מרטיני (ספר זכרון לא. גולאק ולש. קליין), תש"ב; A. Posnanski, *Le colloque de T.* (REJ. 74–76), 1920–3; F. Baer, *Die Disputation v. T.* (Span. Forsch. d. Görresges., 1, 3), 1931: S. Lieberman, *Raymond Martini and*

his Alleged Forgeries (Historia Judaica, V), 1943; A Pacios López, *La Disputa de T.*, I–II, 1957.

ח. ב.

טוּרַטִי, פִּילִיפּוֹ — Filippo Turati — (1857—1932), מנהיג סוציאליסטי איטלקי. ט׳ היה בן למשפחה אמידה; הוא הושפע מחברתו בחיים אַנה קולישובה, ניהיליסטית רוסית שהלכה בגולה והיתה למארכסיסטית. ב1891 יסד ט׳ את כתב-העת הסוציאליסטי Critica Sociale („ביקורת חברתית"), שאותו ערך 35 שנה. מייסודה של המפלגה הסוציאליסטית (1892) נחשב למנהיגה, ומ1896 ייצג אותה בפארלאמנט. ט׳ שלל שיטות מהפכניות לכיבוש השלטון והיה רפורמיסטי בהשקפותיו. הוא הדגיש את חשיבותם של התנועה המקצועית, האיגודים הקואופראטיוויים והתחיקה הסוציאלית של המדינה, התייחס באהדה לאפשרות של קואליציה עם מפלגות ליבראליות, ואף שהיה פאציפיסט, סבר שהסוציאליסטים חייבים להגן על מולדתם. לפיכך התנגד אמנם למלחמה בתורכיה לשם כיבוש לוב (1911) ולכניסת איטליה למלחמת-העולם I ב1915, אך קרא להגנת המולדת אחרי המפלה בקאפורֶטו ב1917. אחרי המלחמה התנגד ט׳ למהפכנות הבולשוויסטית שאחזה במפלגתו. לאחר נצחון הפאשיזם, האיסור על מפלגתו וסגירת עתונו — הלך בגולה לפאריס (1926), ומת שם.

G. Lazzeri, *F. T.*, 1921; C. Rosselli, *F. T.* (Giustizia e libertà, 3), 1932; A. Schiavi, *Esilio e morte di F. T., 1926–1932*, 1956.

טוּרִים, מושג מאתמאטי, החשוב במיוחד באנַליזה (ע"ע).

ט" מופיעים במאתמאטיקה כבר בראשית התפתחותה. בכתבי המצרים והבבלים נזכרים ט" גאומֶטריים ואריתמטיים מסויימים. נוסחות הסכום לט" גאומטריים ואריתמטיים סופיים, וכן לכמה ט" אחרים, היו ידועות ליוונים. ארכימֶדס חישב את סכום הט׳ הגאומטרי האינסופי $1 + ¼ + (¼)^2 + \dots$. הנוסחה הכללית לסכום של ט׳ גאומטרי אינסופי מופיעה בכתבי ויאטה (ע"ע) במאה ה16. תוצאות רבות בתורת הט" הסופיים והאינסופיים התקבלו במאות ה17 וה18; בעיקר בולטות תרומותיהם של ניוטון, בֶּרנולי ואוילֶר. בעבודות המאתמאטיות שנכתבו לפני המאה ה19 נעשו החשבונות בט" אינסופיים בצורה פורמאלית, ורק תשומת-לב מועטה הוקדשה לבעיות הקשורות להתכנסות. הביסוס המדוייק לתורת הט" האינסופיים ניתן רק בתחילת המאה ה19 ע"י גַאוס, קושי ואַבֶּל. מאתמאטיקנים אלה הגדירו את מושג ההתכנסות וניסחו את המיבחנים היסודיים לקביעת התכנסות של ט׳. באמצע המאה ה19 הוגדר המושג של התכנסות-במידה-שווה של טורי-פונקציות. בסוף המאה ה19 הוברר למאתמאטיקנים, שגם לט" מתבדרים (ר׳ להלן) יש חשיבות רבה, ובעקבות זה החל להתפתח מחקר ענף בשטחי הסומַבּיליות והפיתוחים האסימפטוטיים. היום מופיעים ט" אינסופיים כמעט בכל ענפי המאתמאטיקה.

ט" סופיים. תהי $a_1, a_2, \dots, a_n$ סדרה סופית של מספרים; הביטוי $a_1 + a_2 + \dots + a_n$ נקרא ט׳ סופי של מספרים, והסמל $\sum_{k=1}^{n} a_k$ הוא סימונו המקוצר; בדומה לכך מסמן $\sum_{k=m}^{n} a_k$ $(m<n)$ את הסכום $a_m + a_{m+1} + \dots + a_n$. a_k נקרא האיבר הכללי של הט׳. האיבר הכללי יכול להינתן בצורה מפורשת (כגון $a_k = k^2$) או בצורה סתומה. אחד האפנים להגדרת ט׳ בצורה סתומה הוא ע"י נוסחת-נסיגה, כגון: $a_1 = 1$, $a_2 = 2$, $a_{k+1} = a_k + 2a_{k-1}$. בדוגמה זו נתונים a_1 וa_2, ומנוסחת-הנסיגה נופק: $a_3 = 4$. לאחר ידיעת ערכי a_2 וa_3 מופק מנוסחת-הנסיגה a_4, וכו׳.

להלן כמה ט" סופיים, ששימושם במאתמאטיקה רב. ט׳ אריתמטי — ט׳ שבו $a_k = c + (k-1)d$ (c וd — מספרים קבועים); בט׳ זה ההפרש בין 2 איברים עוקבים הוא מספר קבוע $(a_{k+1} - a_k = d)$, והנוסחה לסכום הט׳ היא:

$$\sum_{k=1}^{n} (c + (k-1)d) = nc + \tfrac{1}{2} n(n-1)d \qquad (1)$$

ט׳ גאומטרי — ט׳ שבו $a_k = cq^{k-1}$ (c וq — מספרים קבועים); בט׳ זה המנה בין 2 איברים עוקבים היא מספר קבוע $(a_{k+1} = qa_k)$, והנוסחה לסכום הט׳ הגאומטרי (הסופי), כאשר $q \neq 1$, היא:

$$\sum_{k=1}^{n} cq^{k-1} = \frac{c(1-q^n)}{1-q} \qquad (2)$$

ט׳ סופי חשוב אחר הוא ט׳-הבינום, שנוסחת הסכום לו („נוסחת-הבינום") היא:

$$1 + \sum_{k=1}^{n} \frac{n(n-1)\cdots(n-k+1)}{1\cdot 2\cdots k} x^k = (1+x)^n \qquad (3)$$

כאשר x מספר כלשהו.

מושג הט׳ האינסופי. תהי נתונה סדרה אינסופית $(a_1, a_2, \dots, a_k, \dots)$ של מספרים ממשיים, כשהאיבר הכללי a_k — כבמקרה הקודם — יכול להינתן בצורה מפורשת או סתומה. לפי האיברים הראשונים ניתן לפעמים לנחש מהו האיבר הכללי, ובמקרים אלה אפשר להסתפק בציון האיברים הראשונים. הט׳ האינסופי המותאם לסדרה $a_1, a_2, \dots, a_k, \dots$ הוא הביטוי $a_1 + a_2 + \dots + a_k + \dots$, המסומן גם ע"י $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$, שאין לראות בו יותר מאשר סמל מופשט המותאם לסדרה. ט׳ אינסופי זה נקרא מִתְכַּנֵס, אם לסדרת המספרים

$$S_1 = a_1,\ S_2 = a_1 + a_2,\ \dots,\ S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k, \dots$$

יש גבול (סופי) כשn שואף ל∞ (ע"ע גבול). S_n נקרא הסכום החלקי הn-י של הט׳ האינסופי. אם S הוא הגבול כשn שואף ל∞ של סדרת-המספרים S_n, אזי S מוגדר כסכום הט׳ האינסופי $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$:

$$S = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \qquad (4)$$

שוויון זה אינו אלא קיצורו של המשפט: „המספר S הוא סכום הט׳ האינסופי המתכנס $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$", ואין כאן זיהוי של המספר S עם הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$. ט׳ אינסופי שאינו מתכנס נקרא ט׳ מִתְבַּדֵּר.

דוגמה: הט׳ הגאומטרי האינסופי $\sum_{k=1}^{\infty} cq^{k-1}$. מנוסחת הסכום של ט׳ גאומטרי סופי (2) נובע, שלגבי כל $|q| < 1$ ($|q|$ הוא הערך המוחלט של q) קיים:

$$\lim_{n\to\infty} S_n = \lim_{n\to\infty} \frac{c(1-q^n)}{1-q} = \frac{c}{1-q} \qquad (5)$$

כלו׳: $\sum_{k=1}^{\infty} cq^{k-1}$ מתכנס אם $|q| < 1$, וסכומו הוא $c/(1-q)$. אם $|q| \geqq 1$ — הט׳ הגאומטרי האינסופי מתבדר.

החשיבות הרבה של ט" אינסופיים נובעת מכך שלהרבה בעיות מאתמאטיות (כגון פתירת משוואות דיפרנציאליות מסויימות) אי-אפשר למצוא פתרון ב„צורה מפורשת", אולם ניתן להציג את פתרונן כסכום של ט׳ אינסופי.

הצגת מספר ממשי x בין 0 ל1 בעזרת הפיתוח העשרוני (ע"ע אריתמטיקה) אינה אלא הצגתו של x כסכום של ט׳

אינסופי מהטיפוס $\sum_{k=1}^{\infty} b_k 10^{-k}$, כש b_k הוא מספר שלם בין 0 ל 9.

מיבחני התכנסות. השאלה: כיצד לקבוע אם ט׳ נתון מתכנס — היא שאלה מרכזית בתורת הט״. תנאי הכרחי ומספיק להתכנסות הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ (מיבחן־קושי) הוא שלכל מספר חיובי נתון ε יש מספר טבעי n (התלוי ב ε) כזה שלגבי כל מספר טבעי m קיים: $\left|\sum_{k=n}^{n+m} a_k\right| \leqq \varepsilon$. לעתים קרובות קשה להשתמש במיבחן־קושי לבדיקת התכנסות ט׳ נתון, ויש להיעזר במיבחנים אחרים, שהם פחות כלליים אך יותר נוחים לשימוש. תנאי הכרחי להתכנסות הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ הוא שהאיבר הכללי a_k שואף ל 0 כש k שואף ל ∞. תנאי זה אינו תנאי מספיק; למשל: הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} 1/k$ (ה„ט׳ ההאר־מוני״) הוא ט׳ מתבדר. אם כל המספרים a_k אי־שליליים אזי תנאי הכרחי ומספיק להתכנסות הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ הוא שסדרת הסכומים החלקיים תהיה סדרה חסומה, כלו׳ שקיים מספר חיובי M כזה ש $S_n \leqq M$ לכל n. מעובדה זו ניתן להסיק בנקל כלל חשוב לבדיקת התכנסות ט׳ של איברים אי־שליליים (מיבחן ההשוואה): אם $\sum_{k=1}^{\infty} b_k$ מתכנס, ואם $0 \leqq a_k \leqq b_k$ לכל k אזי גם $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ מתכנס. ע״י השוואה עם ט׳ גאו־מטרי אינסופי ניתן להסיק, שאם $a_k \geqq 0$ ואם הגבול העליון של הסדרה $a_1, \sqrt{a_2}, \dots, \sqrt[k]{a_k}, \dots$ קטן מ 1 אזי $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ מתכנס. ט״ אחרים המשמשים לבדיקת התכנסות בעזרת מיבחן־ההשוואה הם הט״ $\sum_{k=1}^{\infty} k^{-\alpha}$: ט׳ כזה מתכנס כאשר $\alpha > 1$, ומתבדר כאשר $\alpha \leqq 1$.

ט׳ מספרים ממשיים $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ נקרא מתכנס־בהחלט, אם הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} |a_k|$ — שהוא ט׳ של מספרים אי־שליליים — מתכנס. כל ט׳ מתכנס־בהחלט הוא גם מתכנס, אך יש ט״ מתכנסים שאינם מתכנסים־בהחלט. ט׳ מהצורה $a_1 - a_2 + a_3 - a_4 + - \dots$, כאשר $a_1 \geqq a_2 \geqq a_3 \geqq \dots \geqq 0$ ו $\lim_{k\to\infty} a_k = 0$ („ט־לַיבּניץ״), מתכנס תמיד, אך אינו בהכרח מתכנס־בהחלט. למשל: הט׳ $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + - \dots$, שהוא ט־ליבּניץ, אינו מתכנס בהחלט (מאחר שהט׳ ההארמוני מת־בדר).

מהירות ההתכנסות של ט׳. יהי $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ ט׳ מת־כנס שסכומו S. לכל מספר חיובי ε יהי $N(\varepsilon)$ מספר טבעי כך שלגבי כל $n > N(\varepsilon)$ קיים $|S_n - S| < \varepsilon$, ואילו $|S_{N(\varepsilon)} - S| \geqq \varepsilon$ (אם $|S_n - S| < \varepsilon$ לכל n טבעי, נלקח $N(\varepsilon) = 0$). השגיאה שנעשית אם במקום סכום הט׳ האינסופי נלקח הסכום הסופי $\sum_{k=1}^{n} a_k$, תהיה קטנה מ ε אם $n > N(\varepsilon)$. הפונקציה $N(\varepsilon)$ מודדת את מהירות ההתכנסות של הט׳ — היא מראה כמה מחוברים יש לקחת כדי לחַשב את סכום הט׳ האינסופי עד כדי דרגת־דיוק נתונה. בדרך־כלל קשה לחַשב את ערכה המדוייק של $N(\varepsilon)$, אך ניתן לקבוע אומדן המספיק לצרכים שימושיים.

חשיבות בחירת ט׳ בעל $N(\varepsilon)$ קטן מודגמת בחישוב ערכו של המספר π עד כדי דרגת־הדיוק ε בעזרת ט׳ אינ־סופי. אפשר לחשב את ערכו המספרי של π, עד כדי כל דרגת־דיוק מבוקשת, בעזרת הט׳

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + - \dots$$

אך ט׳ זה מתכנס לאט — אם נקח, למשל, את סכום 1,000 המחוברים הראשונים, נקבל מספר השונה מ $\pi/4$ ביותר מ 10^{-4} (כלו׳: $N(10^{-4}) > 1{,}000$). לפיכך אין שיטה זו לחישוב π מעשית, ונוח יותר לחשב את π בעזרת הט׳

$$\frac{\sqrt{3}\,\pi}{6} = 1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{5 \cdot 3^2} - \frac{1}{7 \cdot 3^3} + - \dots$$

אם נצטרף בט׳ זה את 10 המחוברים הראשונים, כבר נקבל מספר השונה מ $\sqrt{3}\pi/6$ בפחות מ 10^{-6}.

טורי־פונקציות. תהי $f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x), \dots$ סד־רה אינסופית של פונקציות (ע״ע) ממשיות המוגדרות על קבו־צה A. הביטוי (הפורמאלי) $f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_k(x) + \dots$, המסומן גם ע״י $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$, נקרא ט׳ אינסופי של פונקציות ממשיות. לכל נקודה x_0 ב A $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x_0)$ הוא ט׳ של מס־פרים. אם כל הט״ הללו מתכנסים, אומרים שט׳־הפונקציות $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ מתכנס נקודתית על A. הפונקציה $S(x)$ מ A למספרים הממשיים, המתָאמת לכל x_0 ב A את הסכום $S(x_0)$ של הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x_0)$, נקראת הסכום של ט־הפונקציות.

דוגמה: הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} x^k (1-x)$. הסכום החלקי ה n־י של הט׳ הוא

$$S_n(x) = \sum_{k=1}^{n} x^k (1-x) = x - x^{n+1}$$

לכל מספר x_0 בקטע $[0, 1]$ (ז״א קבוצת כל המספרים הממ־שיים x המקיימים $0 \leqq x \leqq 1$) קיים $\lim_{n\to\infty} x_0^{n+1}$. הגבול הזה שווה ל 0 כש $x_0 < 1$ ושווה ל 1 כש $x_0 = 1$. לפיכך $\lim_{n\to\infty} S_n(x_0) = x_0$ כאשר $0 \leqq x_0 < 1$ ו $\lim_{n\to\infty} S_n(1) = 0$. לשון אחרת: ט־הפונקציות $\sum_{k=1}^{\infty} x^k (1-x)$ מתכנס נקודתית על $[0, 1]$ לפונקציה $S(x)$, המוגדרת כדלקמן: $S(x) = x$, כאשר $0 \leqq x < 1$ ו $S(1) = 0$.

לגבי טורי־פונקציות יש חשיבות רבה גם למושגים אחרים של התכנסות, כגון מושג ההתכנסות־במידה־שווה. יהי $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ ט־פונקציות המתכנס נקודתית על A. לכל נקודה x_0 ב A מותאם, איפוא, ט׳ מתכנס של מספרים $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x_0)$. הפונקציה המודדת את מהירות ההתכנסות של ט־מספרים זה ($N_{x_0}(\varepsilon)$) תלויה בדרך־כלל ב x_0. הט׳ נקרא מתכנס־במידה שווה על A, אם לכל $\varepsilon > 0$ קיים מספר $n(\varepsilon)$ כך שלגבי כל x_0 ב A קיים $n(\varepsilon) \geqq N_{x_0}(\varepsilon)$. את ההגדרה של ההת־כנסות־במידה־שווה אפשר לנסח גם כך: הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ מתכנס־במידה־שווה על A לפונקציה $S(x)$, אם לכל $\varepsilon > 0$ יש מספר טבעי $n(\varepsilon)$ (התלוי רק ב ε) כך ש $|S_n(x_0) - S(x_0)| < \varepsilon$ לכל n הגדול מ $n(\varepsilon)$ ולכל x_0 ב A. הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} x^k (1-x)$ אינו מתכנס־במידה־שווה על $[0,1]$. בדוגמה זו $S_n(x) - S(x) = -x^{n+1}$, ולכן לכל n

$$\left| S_n\left(1/\sqrt[n+1]{2}\right) - S\left(1/\sqrt[n+1]{2}\right) \right| = \tfrac{1}{2}$$

המיבחן החשוב ביותר לבדיקת התכנסות־במידה־שווה הוא „מיבחן־M״ של וַיאֶרשטראס: הט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ מתכנס־במידה־שווה על A, אם קיימת סדרת מספרים חיוביים $M_1, M_2, \dots, M_k, \dots$ כך ש $\sum_{k=1}^{\infty} M_k$ מתכנס ו $|f_k(x)| \leqq M_k$ לכל k ולכל x ב A.

אם $f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x), \dots$ היא סדרת פונקציות רציפות על קבוצה A של מספרים ממשיים, כך שהט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ מתכנס במידה שווה על A, אזי גם סכום הט׳ הוא פונקציה רציפה על A. התכנסות נקודתית של ט׳

פונקציות רציפות אינה מבטיחה את רציפות הסכום: למשל, סכום הט' $\sum_{k=1}^{\infty} x^k(1-x)$ אינו פונקציה רציפה על $[0,1]$.

טיפוס חשוב אחר של התכנסות ט״-פונקציות, שנקבע ע״י „התנהגות" הט' על כל הקבוצה ולא רק על כל נקודה בנפרד, הוא ה ה ת כ נ ס ו ת - ב מ מ ו צ ע. הט' $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ של פונקציות המוגדרות על קטע $[a,b]$ נקרא מתכנס-בממוצע על $[a,b]$ לפונקציה $S(x)$, אם

$$\lim_{n\to\infty}\int_a^b |S_n(x)-S(x)|^2dx=0$$

אם ט' של פונקציות רציפות על $[a,b]$ מתכנס-במידה-שווה על $[a,b]$ לפונקציה $S(x)$, אזי הוא גם מתכנס-בממוצע לאותה הפונקציה. לעומת זה, התכנסות-בממוצע של ט' פונקציות רציפות אינה גוררת, בדרך-כלל, אפילו התכנסות נקודתית.

דוגמות של טורי-פונקציות:

ט ו ר י - ח ז ק ו ת הם טורי-פונקציות מהצורה

$$a_0+a_1(x-x_1)+a_2(x-x_1)^2+\cdots=\sum_{k=0}^{\infty} a_k(x-x_1)^k$$

כש a_k ו x_1 הם מספרים ממשיים ו x — משתנה ממשי. לכל ט'-חזקות מותאם „רדיוס-התכנסות" r, שהוא או מספר אי-שלילי או הסימן ∞, בעל התכונה הבאה: אם r אינו ∞, אזי הט' $\sum_{k=0}^{\infty} a_k(x-x_1)^k$ מתכנס נקודתית על קבוצת הx, המקיימים $-r<x-x_1<r$, ומתבדר לגבי כל מספר x המקיים $|x-x_1|>r$; אם $r=\infty$, אזי הט' מתכנס נקודתית על כל הישר הממשי.

את רדיוס-ההתכנסות r של ט'-חזקות ניתן לחשב כדלקמן: יהי λ הגבול העליון של סדרת-המספרים $|a_1|, \sqrt[2]{|a_2|}, \ldots, \sqrt[k]{|a_k|}, \ldots$; $r=1/\lambda$ אם λ סופי ושונה מ0, $r=\infty$ אם $\lambda=0$, ו$r=0$ אם $\lambda=\infty$. ט'-חזקות מתכנס-במידה-שווה בכל קטע מהצורה $[x_1-\varrho,\ x_1+\varrho]$ כש ϱ מספר הקטן מרדיוס-ההתכנסות של הט'.

פונקציות רבות אפשר לתאר כסכום של ט'-חזקות. למשל:

$$\cos x = 1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+-\ldots \qquad (6)$$

$$e^x = 1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots \qquad (7)$$

(e — בסיס הלוגריתמים הטבעיים; $k!=1\cdot2\cdots k$). טורי-חזקות אלה הם בעלי רדיוס-התכנסות ∞, והנוסחות נכונות לכל x ממשי.

תהי $f(x)$ פונקציה ממשית של משתנה ממשי x. אומרים שאת $f(x)$ אפשר לפַתח לט'-חזקות סביב הנקודה x_1, אם קיים ט'-חזקות $\sum_{x=0}^{\infty} a_k(x-x_1)^k$ בעל רדיוס-התכנסות שונה מ0, כך ש $f(x)=\sum_{k=0}^{\infty} a_k(x-x_1)^k$ לגבי כל הנקודות x בקטע מסויים המכיל את x_1 כנקודה פנימית. ט' כזה נקרא ט ' - ט ֵ י ל ו ר של $f(x)$ סביב הנקודה x_1. מקדמי ט'-טילור (כלו' המספרים a_k) נקבעים באופן חד-ערכי ע״י הפונקציה וניתנים לחישוב על-ידי הנוסחה

$$a_0=f(x_1),\quad a_k=f^{(k)}(x_1)/k!,\quad k=1,2,\ldots$$

$f^{(k)}(x_1)$ מסמן את הנגזרת מסדר k של $f(x)$ בנקודה x_1. אם ניתן לפתח את $f(x)$ לט'-חזקות סביב הנקודה x_1, יש בהכרח ל$f(x)$ נגזרות מכל סדר בנקודה x_1. הט״ (6) ו(7) הם טורי-טֵילור של הפונקציות $\cos x$ וe^x סביב הנקודה 0. לפיתוח פונקציה נתונה לט'-חזקות יש, מלבד החשיבות העיונית, גם חשיבות מעשית רבה: הפיתוח מאפשר את חישוב הערך המספרי של הפונקציה בנקודה נתונה עד כדי דרגת-דיוק רצויה.

ט״ ט ר י ג ו נ ו מ ֶ ט ר י י ם הם טורי-פונקציות מן הצורה $a_0+a_1\cos x+b_1\sin x+a_2\cos 2x+b_2\sin 2x+\ldots$. חשיבותם היא בכך שאפשר, במובן מסויים, לתאר בעזרתם פונקציות כלליות מאד. לכל פונקציה $f(x)$ הניתנת לאינ-טֶגראציה על $[0,2\pi]$, ובפרט לכל פונקציה רציפה על $[0,2\pi]$, מותאם ט' טריגונומטרי, הנקרא ט ' - פ ו ר י ֶ ה (Fourier) של הפונקציה. מקדמי ט'-פוריֶה של פונקציה $f(x)$ ניתנים ע״י הנוסחות

$$a_0=\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\,dx$$

$$\left.\begin{aligned} a_k&=\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\cos kx\,dx\\ b_k&=\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(x)\sin kx\,dx\end{aligned}\right\}\quad k=1,2,\ldots$$

ט'-פוריֶה של פונקציה רציפה על $[0,2\pi]$ (וביתר כלליות — של פונקציה $f(x)$ שלגביה $\int_0^{2\pi}|f(x)|^2dx$ הוא סופי) מתכנס-בממוצע על $[0,2\pi]$ לפונקציה $f(x)$. ט'-פוריה של פונקציה רציפה על $[0,2\pi]$ אינו מתכנס בהכרח התכנסות נקודתית על $[0,2\pi]$.

ט״ ש ל מ ס פ ר י ם מ ר ו כ ב י ם ו ט ו ר י - ו ֶ ק ט ו ר י ם. תהי נתונה סדרה של מספרים מרוכבים (ע״ע אריתמטיקה) $c_1=a_1+ib_1,\ c_2=a_2+ib_2,\ldots,\ c_k=a_k+ib_k,\ldots$ (a_k וb_k — מספרים ממשיים). הט' $\sum_{k=1}^{\infty} c_k$ נקרא ט' מתכנס, אם שני הט״ הממשיים $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ ו $\sum_{k=1}^{\infty} b_k$ מתכנסים. אם $\sum_{k=1}^{\infty} c_k$ מתכנס, מוגדר סכום הט' כמספר $a+ib$: a הוא הסכום $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ ו b — הסכום $\sum_{k=1}^{\infty} b_k$. הט' $\sum_{k=1}^{\infty} c_k$ נקרא מתכנס-בהחלט, אם $\sum_{k=1}^{\infty}|c_k|$ מתכנס (הערך המוחלט $|z|$ של מספר מרוכב $z=x+iy$ מוגדר ע״י $|z|=+\sqrt{x^2+y^2}$). לגבי ט״ של פונקציות המקבלות ערכים מרוכבים אפשר להגדיר התכנסות נקודתית, התכנסות-במידה-שווה והתכנסות-בממוצע בדומה להגדרתן לגבי טורי פונקציות ממשיות. חשיבות מיוחדת יש לטורי-חזקות מרוכבים: $\sum_{k=0}^{\infty} c_k(z-z_1)^k$ (c_k וz_1 — מספרים מרוכבים, וz — משתנה מרוכב). תורת הפונקציות המרוכבות מוקדשת לחקירת פונקציות של משתנה מרוכב z, שאפשר לתארן כסכום של ט'-חזקות מרוכב.

חשיבות רבה יש גם לט״ מהצורה $\sum_{k=1}^{\infty} v_k$, שבהם $v_1, v_2, \ldots v_k, \ldots$ היא סדרת נקודות במרחב n-ממדי (ע״ע גאומטריה) או — ביתר כלליות — במרחב-הילבֶּרט או מרחב-בַּנַך. ט״ אינסופיים הם אחד מנושאי-המחקר החשובים בתורת מרחבי-בנך.

ס ו מ א ב י ל י ו ת. לט' מתכנס מותאם הערך המספרי „סכום-הט'", ואילו ט' מתבדר הוא, לפי הגדרתו, ט' שאין לו „סכום". אולם לעתים יש חשיבות להתאים גם לט״ שאינם מת-כנסים ערכים מספריים, היכולים לשַמש כתחליף לסכום. במובן הכללי ביותר שיטת סומאביליות היא שיטה המתאמת לכל ט' בקבוצת-ט״ מסויימת ערך מספרי. עפ״ר מתבקשת שיטה המ-ספקת 2 דרישות: שתתאים לט' מתכנס את סכומו, ושתהיה

ליניארית, כלו׳ שהשיטה תתאים לט׳ $\sum_{k=1}^{\infty}(\alpha a_k + \beta b_k)$ את המספר $\alpha a + \beta b$, אם היא מתאימה לט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ את המספר a ולט׳ $\sum_{k=1}^{\infty} b_k$ את המספר b. דוגמה של שיטת סומאביליות: יהי $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ ט׳ אינסופי, ויהיו $S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k$ הסכומים החלקיים שלו. נסמן בσ_n את הממוצע האריתמטי של n הסכומים החלקיים הראשונים:

$$\sigma_n = \frac{1}{n}(S_1 + S_2 + \ldots + S_n)$$

אם הסדרה σ_n שואפת לגבול (סופי) σ כשn שואף ל∞, נאמר שהט׳ הוא סומאבילי C.1 (C ע״ש Cesàro) לערך σ. שיטה זו מקיימת את 2 הדרישות שהוזכרו.

בט׳ המתבדר $1-1+1-1+-\ldots$ סדרת הסכומים החל־קיים היא $1, 0, 1, 0, 1, \ldots$, וסדרת הממוצעים שלהם (כלו׳ — הσ_n) היא $1, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{2}{4}, \frac{3}{5}, \ldots$, וזוהי סדרה השואפת לגבול $\frac{1}{2}$. הט׳ $1-1+1-1+1-\ldots$ הוא, איפוא, סומאבילי C.1 לערך $\frac{1}{2}$. חשיבות המושג של סומאביליות בכלל וסומאבי־ליות C.1 בפרט מתבררת, למשל, ממשפט־פֵיֶר (Fejer): ט״־פוּריֶה (ר׳ לעיל) של פונקציה רציפה $f(x)$ על $[0, 2\pi]$ המ־קיימת $f(0) = f(2\pi)$ הוא סומאבילי C.1 ל$f(x)$ בכל נקודה x בקטע $[0, 2\pi]$.

פיתוחים אסימפטוטיים. ט׳ של פונקציות $\sum_{k=1}^{\infty} f_k(x)$ נקרא פיתוח אסימפטוטי של הפונקציה $g(x)$ כאשר $x \to x_1$ (x_1 הוא או מספר ממשי או הסימן ∞), אם לכל n ההפרש בין $g(x)$ לסכום החלקי הn־י ($S_n(x)$) של הט׳ הוא מסדר־גודל קטן יותר מהמחובר האחרון שמופיע ב$S_n(x)$. ליתר דיוק: הדרישה היא שלכל n קיים (אם $f_n(x) \neq 0$ לגבי כל הx ה„קרובים" לx_1, פרט לx_1 עצמו)

$$\lim_{x \to x_1} \frac{g(x) - S_n(x)}{f_n(x)} = 0.$$

בדרך־כלל הט״ המשמשים לפיתוח אסימפטוטי הם מתבדרים. לשם חישוב ערך מספרי של פונקציה בנקודה מסויימת נוח יותר לעתים קרובות להשתמש בפיתוח אסימפטוטי מתאים מאשר בט׳ המתכנס לאט. למשל: את הפונקציה $\varphi(x) = \int_x^{\infty} e^{-t^2} dt$, שהיא חשובה מאד בתורת־ההסתברות, נוח לחשב בעזרת הט׳

$$1 - \frac{1}{2x^2} + \frac{1 \cdot 3}{(2x^2)^2} - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{(2x^2)^3} + - \ldots,$$

שהוא פיתוח אסימפטוטי, כאשר $x \to \infty$ של הפונקציה $2x\varphi(x)e^{x^2}$; הט׳ מתבדר לכל x.

כשנתון ט׳ מתכנס, אפשר (לפחות תֵאוֹרֶטית) לחשב — ע״י חישוב הסכומים החלקיים — את סכום הט׳ עד כדי כל דרגת־דיוק קבועה מראש. בעזרת הסכומים החלקיים של פיתוח אסימפטוטי של פונקציה $g(x)$ אפשר לחַשב את הערך המספרי של $g(x)$ לגבי x נתון רק עד כדי דרגת־דיוק מסויימת, התלויה בפיתוח ובנקודה x.

א. ה. פרנקל, מבוא למתימטיקה, א׳, תשי״ד[2]; T. J. Bromwich, *An Introduction to the Theory of Infinite Series*, 1926[2]; K. Knopp, *Theorie u. Anwendung d. unendlichen Reihen*, 1931[3]; E. C. Titchmarsh, *The Theory of Functions*, 1939[2]; G. H. Hardy, *Divergent Series*, 1949; K. Zeller, *Theorie d. Limitierungsverfahren*, 1958; A. Erdelyi, *Asymptotic Expansions*, 1956; A. Zygmund, *Trigonometric Series*, I–II, 1959[2].

יו. ל.

טוֹרִינוֹ (Torino), עיר בצפון־מערב איטליה, בירת מחוז פִּימוֹנטֶה, הרביעית בערי איטליה למספר התוש־בים (1,080,000 [1962]); מרכז תעשיה, מסחר ותרבות וצומת־תחבורה השני בחשיבותו (אחרי מילאנו) בצפון־איטליה.

ט׳ יושבת על הגדה השמאלית של הפּוֹ למרגלות שלוחות האלפים; אקלימה הוא יבשתי: הטמפרטורה הממוצעת של יאנואר היא 2°, של יולי — 25°. סביבתה הכפרית פוריה, מושקית ע״י מספר רב של תעלות, ומעובדת עיבוד אינטֶנ־סיווי לגידולי פירות, ירקות ומספוא. יערות וכרמים מכסים את הגבעות שממזרח לעיר. ההתפתחות הכלכלית של ט׳ נובעת ממצבה הגאוגראפי הנוח. נפגשות בה דרכים ראשיות, המחברות את צרפת ואת הריוויֶרה האיטלקית (גֶ׳נובה) עם האיזור החקלאי והתעשייתי העשיר של עמק־הפּוֹ ועם חוף הים האדריאטי, והיא משמשת צומת חשוב של קווי־מס״ב וכבישים ראשיים. סמוך לעיר נמצא נמל־תעופה בין־לאומי.

ט׳ נמנית עם מרכזי־התעשיה הגדולים ביותר באיטליה, ובאירופה בכלל. בה נמצאים מפעלים חשובים של תעשיית־מכונות, ביניהם ביהח״ר של חברת פִּיאט (Fiat), מן הגדולים שבאירופה, המייצר מכוניות, מטוסים ומנועי־ספינות; וכן מפעלים לייצור ציוד תעשייתי, מוצרי ברזל ופלדה שונים, כלי־עבודה ואביזרים של מסילות־ברזל. נוסף על אלה קיימת בעיר תעשיה קלה פורחת בענפי הטכסטיל וההלבשה, מוצרי־עור, כימיקאלים, ממתקים ומוצרי־מזון שונים, חמרי־בניין, ייצור נייר, וכן בתי־דפוס, הוצאות־ספרים, ועוד.

ט׳ אינה נמנית עם הערים שהן בעלות ערך ארכֶאולוגי או אמנותי רב; ביחוד חסרים בה שרידים רבי־רושם מיה״ב והרֶנסאנס, שהם אָפייניים לרבות מערי איטליה אחרות, והיא נראית מודרנית מרובַּע. מן העיר הרומית (ר׳ להלן) לא שרדו אלא שער אחד מחומתה ומגדלי שער שני. התקופות הרומאנית והגותית מיוצגות בט׳ ע״י מגדל־פעמונים וכנסיה. שריד יחיד של תקופת הרנסאנס הוא הקאתדראלה (Duomo) בסיגנון הטוסקאני מן המאה ה15. אָפיָה של העיר נקבע במאות ה17—18 בפעולתם של ארדיכָלים גדולים — החשו־בים שבהם היו ג. גְוָרִיני (G. Guarini) ופ. יוּבארה (F. Juvara) —, שפעלו בשירותם של דוכסי־סאווֹיה והטביעו בה את חותם סיגנון הבארוק, על ארמנותיה, על רחובותיה הרחבים והישרים המצטלבים בזוויות ישרות, ועל כיכריה הנרחבות (תמ׳: ע״ע ארדיכלות, עמ׳ 725/6 [למטה], 728). על אלה נתוספו בדורות האחרונים רבעי־תעשיה ורבעי־מגורים מודרניים.

א. ב.

היסטוריה. אַוגוּסטה טַאוּרִינוֹרוּם (Augusta Taurinorum) הרומית היתה קולוניה שיסד אוגוסטוס קיסר במקום שהיה לפני־כן בירת שבט הטַאוּרינים הקֶלטי. היא שיגשגה והגיעה לחשיבות רבה כתחנה ראשית בדרך מאיטליה לגאַ־ליה. ב569 נפלה בידי הלאנגוֹבּארדים, שביצרוּה בפני הפראנקים. במאה ה8 סופחה למלכות הקארולינגית, ועם התפוררותה של זו קם מחוז־הספָר של ט׳, שהתקיים 150 שנה. בתקופה זו שיגשגה העיר, ועֵדוּת לכך הם שרידי המבצרים והכנסיות שהשתמרו. בתחילת המאה ה12 קמה בט׳ קוֹמוּנה חפשית, ששמרה על עצמאותה מפני השלטון הקיסרי — מזה, ומפני הדוכסים מבית־סאווֹיה — מזה, עד שסי־פח אותה הדוכס טוֹמאזוֹ III ב1280 לנחלותיו; ב1418 היתה למרכז המינהלי של המחוזות המערביים של בני־סאוויה,

שקבעו בה את מושבם ברוב ימי השנה. ב1536—1559 היתה ט׳ כבושה בידי הצר־פתים, וכשהשתחררה מהם היתה לבירת דוכסות־סאוויה העצמאית; כשהיתה זו ב1720 לממלכת־סארדיניה, היתה ט׳ לבירת הממלכה. השליטים במאות ה17—18 עשו הרבה לפיתוחה של העיר, שאוכלוסייתה הגיעה בסוף המאה ה18 ל90,000 נפש. במלחמת הירושה הספרדית הושם על ט׳ ב1706 מָצוֹר, שנסתיים בקְרָב הגדול שבו הביסו דוכס־סאוויה ובן־דודו אֵיגֶ׳ן (ע״ע) את הצרפתים. ב1798 שוב נכבשה העיר בידי הצרפתים, אולם היא הוחזרה לסאר־דיניה לאחר נפילת נאפוליון. במאה ה19 התפתחה במהירות, קמו בה תעשיות מו־דרניות, והיא היתה המרכז של תנועת התחיה הלאומית באיטליה. עם איחודה של איטליה ב1861 היתה ט׳ בירת הממלכה, עד שהועברה הבירה לפירֶנצֶה ב1865. במלחמת־העולם II ניזוקה מאד בהפצצות.

F. Cognasso, *Storia di T.*, 1934; M. Bernardi, *T. ed i suoi dintorni*, 1950; Camera di Commercio di T., *T. in cifre*, 1959.

ד. ק.

היהודים בט׳. ב1424 הגיע לט׳ אליה אלאמַני, יהודי מצרפת, רופא ובאנקאי; בעקבותיו באו באנקאים יהודים נוספים, ומסביבם נוצר במהרה ישוב יהודי קטן. ב1430 נקבע מעמדם של היהודים בעיר ע״י תקנות שחייבו אותם לגור ברובע נפרד ולשאת את אות־הקלון. ב1560 וב1566 גזר הדוכס אֶמַנוּאֶלֶה פיליבֶּרטו גירוש על יהודי המדינה, אך לאחר זמן בוטלו הגזירות תמורת תשלום 20,000 פלורינים זהב. בימי קארלו אמנואלה I (1580—1630) חודשו זכויותי־הם של היהודים והותר להם לעסוק ברוב ענפי המסחר ובמקצועות החפשיים, תמורת מסים כבדים. במאה ה18 הורע מצבם הכלכלי והמשפטי, ואף נאסרה עליהם הבעלות על נכסי־דלא־ניידי. באותה תקופה נאמד מספר היהודים בעיר ב1,500 נפש. ב1816 נפטרו יהודי־ט׳ מן החובה לשאת את אות־הקלון, וב1848 זכו לשוויון־זכויות מלא. ב1865 יצאה מט׳ הוראתו של ר׳ שלמה אולפר, רב העיר, לקצר את זמן האֵבל, ובכך נפתח פולמוס גדול בין רבני איטליה; תיקון זה נתקבל רק בגבולות העיר, ורישומו ניכר עד לפני שנים מספר. הקהילה, שסבלה קשות בימי הכיבוש הגרמני (1943—1945), מונה היום כ3,000 נפש.

מ. ע. הרטום, על תנועת הריפורמה באיטליה (ספר זכרון לשלמה סאלי מאיר), תשט״ז; G. Volino, *Condizione giuridica degli Israeliti in Piemonte prima dell' emancipazione*, 1904; F. Gabotto, *Israeliti in T. fra il 1425 e il 1430* (Vessillo Israelitico, LXV, 433–7), 1917; S. Foa, *Appunti storici: gli ebrei a T.* (Lunario Israelitico, 52), 1931; id., *Prammatiche per gli Ebrei di T. nel secolo XVIII* (Scritti in memoria di S. Mayer), 1956; id., *La politica economica della Casa Savoia verso gli Ebrei dal sec. XVI fino alla Rivoluzione Francese* (Rassegna Mensile di Israel, XXVII–XXVIII), 1961/2.

ד. ק.

טוֹרִיצֶ׳לִי, אֶוַנְגֶ׳לִיסְטָה — Evangelista Torricelli — (1608, מוֹדִילְיָנָה — 1647, פירֶנצה), פיסיקן ומאת־מאטיקן איטלקי, מאבות הפיסיקה החדשה. — ט׳ נתחנך בבית־ספר של ישועים. אח״כ למד פיסיקה ומאתמאטיקה



טורינו: מרכז ההגיגות „איטליה 1961" באמצע התמונה — היכל התערוכות; לפניו — המיבנה המרובע של ההיכל הבין־לאומי

ברומא יחד עם בּוֹרֶלִי (ע״ע) וקַוַלְיֶרִי (ע״ע), ובחדשים האח־רונים של חייו של גָלִילֶאִי (ע״ע) היה עוזרו. לאחר מותו של גאליליאי ב1642 נתמנה ט׳ למאתמאטיקן־החצר של הדוכס מטוסקאנה, וכן היה לפרופסור באוניברסיטה של פירֶנצה. ט׳ המשיך את ניסוייו של גאליליאי על הנפילה והזריקה. אולם הֶשֵׂגוֹ החשוב ביותר היה המצאת הַבָּרוֹמֶטֶר (ע״ע) ב1643; הריק שמעל לכספית בבארומטר נקרא עד היום על שמו של ט׳. ט׳ הסביר, שהנוזל — הן המים, הן הכספית — עולה בצינור סגור, רֵיק מאוויר, בגלל לחץ האוויר על פני הנוזל החפשיים ולא בגלל „פחד [הטבע] מפני הריק", כפי שסברו קודמיו; הוא עמד גם על כך, שגובה הנוזל בצינור הסגור מעל לפני הנוזל החפשי נמצא ביחס הפוך למשקלו הסגולי. — ט׳ ראוי להיחשב גם כמניח־היסוד של הפיסיקה של הנוזל (ע״ע), ההידרוסטאטיקה וההידרודינמיקה (ע״ע); בין השאר מצא את הפונקציה הקובעת את המהירות (v) של זרימת נוזל מתוך כלי בתלותה בגובה (h) של הנוזל מעל לפתח־היציאה: $v = \sqrt{gh}$ („התְאוֹרֶמה של ט׳"). ט׳ עסק גם בליטוש עדשות להגדלה אופטית ובשיפור הטלסקופ של גאליליאי רבו. מהשגיו המאתמאטיים — מחקרים על הציקלואידים (ע״ע גלגול, קוי־). — הוצאה שלמה של כתביו של ט׳ הופיעה רק ב1919.

בטכניקת־הריק משתמשים ביחידה טוֹר (ע״ש ט׳) למדידת הלחץ: $1\ Tor = 1/760\ atm. = 1mm\ Hg$.

C. de Waard, *L'expérience barométrique, ses antécédents et ses explications*, 1936.

ג. ל.

טוּרְמַלִין (מסינגַהאלזית toramalli), מינראל בעל הרכב כימי מסובך מאד: בעיקרו בּוֹרוֹ־סיליקאט של אלומיניום בצירוף מתכות אלקאליות, ברזל או מאגנזיום, ולפעמים גם מתכות אחרות. נוסחתו הכללית:

$$XY_9B_3[O, OH, F, SiO_4]_6\ (OH)_{0-2}$$

או

$$XY_3B_3|(Al, Si)_3O_9|_3\ (OH, F)_4$$

$$(X = Na, Ca\ ;\ Y = Al, Mg, Li, Fe, Mn, Ti, Cr)$$

הט׳ מתגבש במחלקה הרומבוֹהֶדרית־הֶמימוֹרפית, בגבי־שים פריסמתיים עד מחטיים, שחתְכָם עפ״ר משושה או

משולש בעל צלעות מעוגלות, והם מקווקווים לאָרכּה של הפריסמה. קשיותו $7\frac{1}{2}$, משקלו הסגולי 3.0 — 3.2. לט׳ תכונות בולטות של פירו־חשמליות (תופעה זו נתגלתה לראשונה במינראל זה) ושל פיאֶזו־חשמליות; תכונה אחרונה זו מנוּצלת למדידות־עומק במכשירים נַאוּטיים. הט׳ מצטיין בתכוּנותיו האופטיות; הוא בעל פלֵיאוֹכְרוֹאיזם חזק ובעל שבירה כפולה לקרן־האור הרגילה; על תכונה זו היה מבוסס השימוש בט׳ כמכשיר ליצירת אור מקוטב. הט׳ הוא ססגוֹני: חסר צבע, שחור, אדום, צהוב, חום, ירוק, כחול; לפעמים מופיעים כמה צבעים מסודרים בפסים בגביש אחד. הברק שלו זגוגי עד שמֵן. ט״ שקופים בעלי צבעים יפים, הנגרמים עפ״ר ע״י מתכות אלקאליות, מקובּלים כאבני־חן; כאלה הם הרוּבֶּליט (סגול־אדום), האיזמרגד הבּראזילי או הוֶרדֶליט (ירוק), האינדיגוֹליט (כחול־עמוק), הדֶרבּיט (אפור־חום); תמ׳: ע״ע אבנים טובות, לוח צבעוני (עמ׳ 240/1). ט״ כאלה מופקים בעיקר בצילון, באפריקה הדרומית־מערבית, באי אלבּה, באוראל, בבראזיל ובקאליפוֹרניה.

הט׳ הוא בעל מוֹצא פְּנֶוּמַטוֹליטי־פֶּגמַטיטי, והוא מופיע בעיקר בסלעים גרניטיים. בא״י הוא מופיע בעורקי קווארצה מן הקדַם־קַמבּריוֹן באיזוֹר אילת, והוא נפוץ כמינראל ככד באבני־חול רבות, וביחוד בּאבני־חול נוּבּיות.

י. ב.

טוּרַן (Turan), איזור גאוגראפי במערב אסיה המרכזית, שעיקרו — האגן הצחיח והנמוך שממזרח לים הכספי. גבולותיו המקובּלים ביותר הם: הרי קוֹפֶּט (בּפרס) והינדו־קוש (באפגניסטן) בדרום, טיֶן־שַן ושלוּחותיהם במזרח, ואיזור הגבעות שבדרום ערבות הקַזַחים בצפון. במרכזו של האגן נמצאים ימת־אראל ושני הנהרות הגדולים הנשפכים אליה — אַמוּ־דַרְיָה וסיר־דַרְיָה. אגן־ט׳ כולו נמצא בתחומי בריה״מ וכולל את המדינות: תורכּמֶניסטן (כולה), אוּזבֶּקיסטן (פרט לחלקה הדרומי־מזרחי), קַזַחְסטן (חלקה הדרומי־מערבי). רובו של אגן־ט׳ הוא מישור, שבו מתרוממים כמה טורי גבעות והרים נמוכים; הוא הולך ומשתפל מרגלי ההרים שבשוליו הדרומיים והמזרחיים עד שפלות חוֹפי הים הכספי וימת־אראל; גָבהו הממוצע כ150 מ׳. רובו בעל אופי של ערבת־מדבּר. הוא כולל את הרמה המדברית הנמוכה של אוּסְט־אוּרְט ואת מדבּריות קַרָה־קוּם וקיזיל־קוּם. שטחו כ$1\frac{1}{4}$ מיליון קמ״ר. — אקלימו של אגן־ט׳ יבשתי מובהק, מידות החום גבוהות מאד בקיץ ונמוכות מאד בחורף. האוכלוסיה מתפרנסת ברובה מחקלאות־שלחין (בקרבת הנהרות הגדוֹלים) ומגידול־מקנה. היא מורכבת מתורכּמֶנים, אוּזבֶּקים, קַזַחים, רוסים ואוקראינים. — וע״ע אוּזבֶּקיסטן; קַזַחְסטן; תורכּמֶניסטן.

בשם ט״ נקראים באפוֹס הפרסי העתיק הנוודים אויבי איראן. מַכְּס מילר (ע״ע) קבע את מונח „העמים הטוּראניים" ו„הלשונות הטוּראניות", הכוללות את הלשונות התורכּיות (והאוּראל־אלטאיות בכללן) ואף הקאווקאזיות. על סמך תֶאוֹריה זו קמה בראשית המאה ה20 „תנועה טוּראניסטית" מדינית־תרבותית בהוּנגאריה, שדגלה בהתקרבוּת בין מדינה זו ובין תורכּיה. בתורכּיה עצמה נזדהתה תנועה זו עם התנוּעה הפאן־תורכּית, שקמה כבר במחצית השניה של המאה ה19 (וע״ע גֶק־אַלְפּ, זִיַא).

Le panislamisme et le panturquisme (Rev. du Monde Musulman, XXII), 1913; A. Muhiddin, *Die Kulturbewegung im modernen Türkentum*, 1921; А. Аршарун, Кризис Тюркской идеологии (Новыи Восток, № 22), 1928; Зареванд, Турция и пантуранизм, 1930; М. Г. Расул-Зада, О пантуранизме, 1930.

מ. בר.

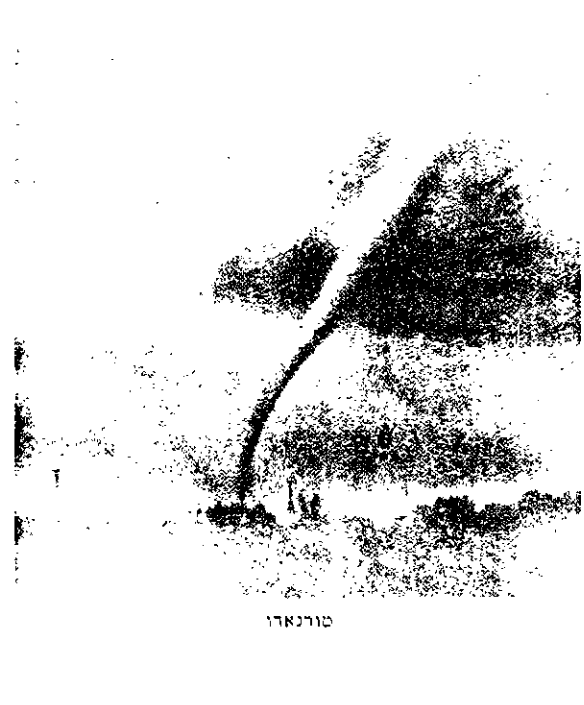
טוֹרְנַדוֹ (tornado, ספרד׳: מסתובב), השם הניתן באה״ב לסערה סיבּובית רבת עָצמה מטיפוס הציקלון (ע״ע), שהיא שכיחה במרכז ובדרום של אה״ב, וכן בדרום־אוֹסטראליה, ומופיעה לפעמים אף במזרח־אירופה. הט׳ נוצר בתנאי אי־יציבות בולטים, כשאוויר קר דוחה כלפי מעלה אוויר טרוֹפי חם. בצורה קלה עשויה סערת הט׳ להופיע בכל שאר חלקי תבל.

הט׳ הוא בעל קוטר קטן (0.1—2 ק״מ, עפ״ר 200—400 מ׳), והוא מתקדם במסלולו הצר תוך הריסת כל מה שבדרכו. אָפייני לט׳ הוא מעַרְבל בצורת חֶדק היורד מבסיס ענן קומולונימבּוס (ע״ע עננים) ומגיע עד לעשרות אחדות של מטרים מעל פני־האדמה, ובמקרים הרסניים — עד לפני־האדמה ממש, כשהתנועה הסיבּובית נראית היטב כטבּעת של אבק וחול. חדק זה נוצר כתוצאה מהתעבּוּת של לחות בשעת עליית האוויר בתנועה עירבּולית מסביב לציר ענן הט׳ והתקררותו של אוויר זה. המהירות המַשיקית של הרוח בתנועתו הסיבּובית היא בין 200 ל400 ק״מ, לפעמים עד ל800 ק״מ, לשעה; מהירויות גבוהות אלו מוסבּרות ע״י חוק שימור התֶנע הסיבּובי — כתוצאה מהתכנסוּת של אוויר המסתובב לאט. במרכז התנועה הסיבובית — ב„עין הסערה" — הלחץ נמוך, תופעה אָפיינית לסערות הציקלון החזקות.

סערת הט׳ מתקדמת במהירות של כ50 ק״מ לשעה, כשאליה נלווה קול מיוחד (אִושה), הנגרם ע״י נגיעת המערבּל באדמה. עפ״ר אין מסלוּל הט׳ עולה על ק״מ אחדים, אולם לפעמים הוא מגיע גם ל500 ק״מ ויותר. סוּפות גשם וברד בלוויית ברקים ורעמים מופיעות לעתים קרובות לפני הט׳ או לאחריו.

ההרס בדרכה של סערת ט׳ הוא רב; היא עשויה להרוס בניינים ולהפיל קרבנות־נפש רבים.

בגלל ריבּוי הנזקים הנגרמים לנפש ולרכוש נעשים מאמצים רבים לאיתוּרו של ט׳ מבעוד מועד ולהזהרת הציבּור



טורנאדו

מפני הופעתו ימים או שעות לפני הגיעו לאיזור כלשהו. האמצעים החדישים — שירות־קרקע מצוייד במיתקני ראדאר ושירות אווירי הנמצא בסיור מתמיד באיזור הסכנה — צימצמו במידה רבה את מספר הקרבנות. עם שיגורם של הלוויינים המטאורולוגיים, המשדרים לתחנות מסויימות צילומי טלוויזיה, שמתוכם ניתן להכיר לפי צורת העננים את התחלתו של הט׳ עוד על־פני הים ולהעריך את כיוון התקדמותו ומהירותו, ניתן למנוע כמעט כל קרבנות־נפש.

באפריקה ניתן השם ט׳ לסערות חזיתיות בעצמה בינונית, הנוצרות במעבר חזית (ע"ע) קרה.

J. L. Baldwin, *Preliminary Report on T.s in the U.S. during 1943* (Monthly Weather Rev., 71), 1943; M. Tepper, *On the Origin of T.s* (Bull. of the Amer. Met. Soc., 31), 1950; E. M. Brooks, *T.s and Related Phenomena* (Compendium of Meteorology [Amer. Met. Soc.]), 1951.

ד. א.

טורנוסרופוס („הרשע"), במקורות התלמודיים והמדרשיים — צורת שמו של טיניוס רופוס (Tineius Rufus), נציב רומא ביהודה בימי מרד בר־כוכבא (ע"ע), הנזכר גם בכתבי אבות־הכנסיה. לפי אוזביוס והיארונימוס דיכא ט׳ את המרד ביד חזקה, טבח אלפי גברים, נשים וטף והחרים קרקעותיהם בתוקף חוק המלחמה. חז"ל מוסרים, שט׳ חרש את מקום ההיכל וירושלים, לאחר חורבן ביתר (תענ׳ כ"ט, ע"א; ירו׳, תענ׳ ד׳, ה׳; והשו׳ היארונימוס, פי׳ לזכר׳ ח׳), ואף דן את ר׳ עקיבא (ע"ע) להריגה (איכ"ר ג׳, מ"ד; קוה"ר ג׳, י"ז; והשו׳ שיהש"ז א׳, ד׳) ותמה על גבורתו כשקרא ק"ש בשעת יסוריו (ירו׳ ברכ׳ ט׳, ז׳). — נשתמרו מסורות על ארבעה ויכוחים בין ר"ע וט׳, שעוסקים במידותיו של הקב"ה, בטיב השגחתו ושלטונו בעולם ובמהותן וטעמן של מצוות (ב"ב י׳, ע"א; ב"ר י"א, ה׳; תנח׳ תרומה, ג׳; שם תזריע, ה׳). שיחות אלו ותכנן אפייניות להלך־הרוח הקוסמופוליטי ששרר בין משכילי רומא באותן שנים; לפיכך ייתכן שהן אותנטיות, והן מעידות על התעניינותו של ט׳ בתורת ישראל. — מצויה אגדה, שאשת ט׳ נתגיירה ונישאה לר"ע, שנתעשר מהונה (ע"ז כ׳, ע"א; נדר׳ נ׳, ע"ב [רש"י ור"ן ד"ה ומן אשתו של ט׳]).

ב. ז. בכר, אגדות התנאים (עבר׳ א. ז. רבינוביץ׳), א׳, חלק ב׳, 40-45, תרפ"א; ש. ייבין, מלחמת בר־כוכבא (מפתח: בערכו), תש"ו; א. א. אורבך, מגמות דתיות וחברתיות בתורת הצדקה של חז"ל (ציון, ט"ז), תשי"א; ג. אלון, תולדות היהודים בארץ־ישראל בתקופת המשנה והתלמוד, ב׳, 18, 46, 72, תשט"ז; E. Schürer, *Gesch. d. jüd. Volkes*, I, 647-648, 687-689, 1901[4]; H. Graetz, *Gesch. d. Juden*, IV, 138, 414-417, 1908[4].

טורס, מצר־ (Torres Strait), מיצר־ים בשוליו הדרומיים־מערביים של האוקיינוס השקט בין כף־יורק (הקצה הצפוני של אוסטרליה) ובין דרום־מערב גינאה החדשה. רחבו כ140 ק"מ, והוא מחבר את ים־האלמוגים לים אראפורה. המיצר רדוד ומרובים בו שרטונות, שוניות ואיים קטנים, משום־כך כרוך בו שיט ספינות־ים גדולות בסכנות, פרט לנתיב עמוק־יחסית בדרומו. במזרח חסום מיצר־ט׳ למרבית רחבו ע"י חלקו הצפוני של מחסום־האלמוגים הגדול. האי תרזדי (Thursday; „אי היום החמישי") שבמיצר משמש מרכז לצי קטן של שולי־פנינים. כמעט כל המיצר והאיים שבו נכללים בתחומי אוסטרליה. — האירופי הראשון שעבר במיצר היה הספרדי לואיס ואס דה טורס (Luis Vaéz de Torres), שהגיע לשם ב1606, ועל שמו נקרא המיצר. הספרדים הסתירו את גילויו, ורק ב1770 נתגלה שנית ע"י ג׳ימז קוק (ע"ע).

טורס נארו, ברטולומה — Bartolomé Torres Naharro — (המחצית השניה של המאה ה15 — 1524 [?]), משורר ומחזאי ספרדי. ט"נ היה איש־צבא, ולאחר־מכן כומר, ועשה זמן־מה ברומא. שם פירסם את Propaladia (1517) — קובץ יצירותיו הליריות והדראמתיות. במבוא לאותו הספר הוא מציג תאוריה של התיאטרון — אולי הראשונה בלשון הספרדית. ט"נ מחלק את הקומדיה ל2 סוגים, כשהוא מביא לדוגמה את יצירותיו שלו: קומדיות שיש בהן משום מסירת ידיעות — כלו׳ קומדיות של מציאות או של הווי —, וקומדיות דמיוניות — כלו׳ קומדיות על נושאים מדומים או פאנטאסטיים, אם כי מתקבלים על הדעת. לסוג הראשון הוא משייך את יצירותיו Soldadesca („חיי חיילים") ו־Tinellaria; לסוג השני — את Aquilana, Serafina, Himenea; סוג־ביניים מיוצג בJacinta. הטכניקה של ט"נ היא לעתים פרימיטיווית, אולם הקומדיות הראליסטיות שלו, בעיקר אלו בעלות עלילה סבוכה, חשובות לגבי התפתחות הדראמה הקלאסית הספרדית. — הוצאה חדישה של כתביו ב3 כרכים הופיעה ב1943—1951.

M. Menéndez y Pelayo, *Estudios de Crítica Literaria*, II, 1912[2]; J. E. Gillet, *T. N. and the Spanish Drama of the 16th Cent.* (Estudios in memoriam de Bonilla y San Martín, II), 1930; A. Valbuena Prat, *Historia del teatro español*, 39 sqq., 1956.

טורסטנסון, לנרט, רוזן אורטלה — Lennart Torstensson, greve af Ortala — (1603—1651), מצביא שוודי במלחמת שלושים השנה. הוא הצטיין תחילה כמפקד חיל־התותחנים בצבאו של גוסטו אדולף (ע"ע). לאחר מותו של בנר (ע"ע) נתמנה ט׳ לפלדמארשאל ולמפקד כללי של הכוחות השוודיים בגרמניה. אע"פ שהיה נכה וניהל את מסעותיו מאלונקתו, התבלט כמפקד השוודי הדגול ביותר אחרי גוסטו אדולף; הוא הצטיין בתיכנון ובביצוע המהיר להפליא של מסעיו. מסעות־כיבושיו השתרעו משלזיה ומוראוויה עד סאכסוניה ועד דנמארק. הוא ניצח בכמה קרבות, וב1645 הבקיע עד שערי וינה, אך נסוג בשל תשישותו ותשישות צבאו. בסוף 1645 התפטר בשל מחלתו, ומילא תפקידים מדיניים חשובים בשוודיה.

ט׳ התפרסם בידו הקשה כלפי פיקודיו השכירים, שאותם אילץ לחיות על שוד, וכלפי האוכלוסיה בשטחים שכבש. הוא השלים את הרס גרמניה הצפונית, בוהמיה ומוראוויה.

I. W. de Peyster, *The History of the Life of L. T.*, 1855; J. Feil, *T. before Vienna*, 1885.

טור־סיני (טורטשינר), נפתלי הירץ — Harry Torczyner — (נו׳ 1886, לבוב), בלשן עברי, חוקר המקרא והלשונות השמיות. אביו, י צ ח ק א י י ז י ק ט׳ (נפטר ב1933), תושב וינה, היה מראשי תומכי המדע, הספרות והאמנות היהודית בעירו ומראשוני פעילי הציונות; הוא היה מורו הראשון של בנו, שלמד אח"כ — ב1905—1909, באוניברסיטה ובבית־המדרש לרבנים בווינה; בין מוריו שם היו ר׳ מאיר איש שלום (ע"ע) וד. צ. מילר (ע"ע). ב1910 נתמנה ט"ס למרצה באוניברסיטה על־סמך חיבור על ההטעמה והתנועות בשפות השמיות. באותה שנה עלה ירושלימה, נבחר כחבר בועד הלשון (ע"ע), והורה תנ"ך ועברית

בגימנסיה. ב1913—1919 שימש מרצה ללשונות שמיות באוניברסיטה בווינה, וב1919—1933 הורה תנ"ך ופילולוגיה שמית בביהמ"ד הגבוה למדעי-היהדות בברלין. ב1933 השתקע בירושלים, ועד 1956 שימש פרופסור ללשון העברית באוניברסיטה העברית. הוא היה מנשיאי ועד הלשון ונשיא האקדמיה ללשון העברית מאז היווסדה ב1953.

ממחקריו ומפעילותו הספרותית של ט"ס: המילון הגרמני-עברי (בשיתוף עם ש. מ. לַזָר), 1927; חלק נכבד בתרגום היהודי החדש של המקרא לגרמנית (ע"ע מקרא: תרגומים), 1934 ואילך; פירוש לאיוב (תש"א, תשי"ד²); פיענוח מכתבי לכיש (ע"ע) — "תעודות לכיש", ת"ש; עריכה והשלמה של מילונו של א. בן-יהודה (ע"ע) מכרך י' (תש"ד) ואילך; עריכת כה"ע "לשוננו" בשנים תרצ"ד—תשי"ד; וכן תירגום מאמרים של אחד-העם (ע"ע) לגרמנית (1913; 1923). מחיבוריו הלועזיים: Die Entstehung d. semitischen Sprachtypus ("היווצרותו של טיפוס-הלשון השמי"), 1916 — שבו שאף להניח יסודות חדשים לדרך היווצרותה של הלשון העברית, ודעותיו נתקלו בהתנגדות רוב החוקרים; Das Buch Hiob ("ס' איוב"), 1920; Die Bundeslade u. d. Anfänge d. Religion Israels ("ארון-הברית וראשיתה של דת ישראל"), 1922, ²1930, ומאות מאמרים בכ"ע שונים.

ממידות מחקרו של ט"ס — שאינו נרתע מהשערות נועזות, ויחד עם זה מבקר תדיר את דעות עצמו, וחוזר בו בפומבי מהשערות שנוכח בביטולן. סיכום מחקריו ניתן בשלושת כרכי "הלשון והספר" (תש"ח—תשט"ז), וריכוז פירושיו למקרא הולך ומתפרסם ב"פשוטו של מקרא". — גישתו של ט' לבעיות המקרא נתגבשה על רקע תורת-התעודות בצורתה הקלאסית, אולם מתוך שלילתה המפורשת. לדעתו אין המקרא שבידנו אלא אוסף של שרידים מחיבור עתיק, שסיפר על הימים הראשונים, כשבתוך סיפור-המסגרת שולבו החוקים והמשלים, השירים והנבואות. חיי דוד היו, לשיטתו, משובצים במזמורי תהילים, וחיי שלמה — בפתגמי משלי וקהלת ובפיוטי שה"ש. ס' איוב שבידנו הוא עיבוד סיפורים קדומים על איוב ורעיו (שהיו בארץ אדום), ולתוך סיפור-המסגרת הוכנסו קטעי-שירה רבים בצורת ויכוחים הניתנים בפי איוב ורעיו; לשונו של ס' איוב במקורו היתה, לדעת ט"ס, ארמית, והמתרגם לעברית — בעל הנוסח שבידנו — לא הבין כל צרכה את לשון המקור. — קביעת האוסף והנוסח של כתבי-הקודש נעשו, לדעתו, בימי גלות בבל ולאחריה מתוך טֶכסטים סתומים, מקוטעים ומשובשים. מכאן הצעותיו הרבות והנועזות של ט"ס לתיקוני-טֶכֶסט, שבהן כרוכים חידושי-לשון רבים — תוך נסיון לשַחזר את הנוסח הקדום; מרבית חידושיו אלה לא זכו להתקבל. מאידך, עתיק מאד, לדעתו, תוכן כתבי-הקודש; אישור לכך משמשים כתבי אוּגַרית (ע"ע), שגם בחקירתם הירבה לעסוק.

י. קלוזנר, איש-מדע רב-פעלים (ספר ט': לשוננו, ט"ו, תש"ז); ז. בן-חיים - ב. שוחטמן, כתבי פרופ' נ"ה ט' (שם, תוספת תש"ז-תשי"ז (שם, כ"א, תשי"ז; כתבי פרופ' נ. ה. ט' [תשי"ז-תשי"ט] (ספר ט"ס, פרסומי החברה לחקר המקרא בישראל, ח'), תש"ך; האקדמיה ללשון העברית, כתבי פרופ' נ. ה. ט"ס, תשכ"ה.

ע. ח.

טוֹרְפֶּדוֹ (Torpedo), קליע ציי תת-מימי, סע-עצמי, בעל מטען גדול של חומר-נפץ מרסק, מתוכנן להשמיד אניות ע"י פגיעה מתחת למים. שמו נגזר משם החשמלן (ע"ע חשמל, דגי-, עמ' 196).

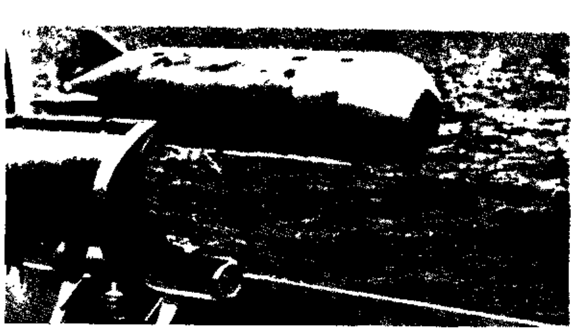
הט' הוא נשקן העיקרי של צוללות וספינות-ט', וכן של מטוסי-ט' והליקופטרים נגד-צוללתיים; כמו-כן מורכבים ט" במשחתות ואניות-ליווי ולעיתים — בסיירות. במלה"ע II פותחו באיטליה, יאפאן, בריטניה וגרמניה "ט" מאויישים", שפעלו באופן עצמאי כשמפעיליהם רכובים תחילה על-גבם ונוטשים אותם לפני הפעלתם. הט' מופעל הן נגד אניות-מלחמה הן נגד אניות-סוחר, ופגיעתו, בדרך-כלל, קטלנית מזו של פגז. מגרעותיו: כֹּבדוֹ וממדיו הגדולים, המגבילים את כמות הקליעים שספינת-השילוח או מטוס-השילוח יכולים לטעון.

הט' הוא דמוי-סיגרה ומונע ע"י מנוע בוכנה, טורבינה או מנוע חשמלי. הדגמים המקובלים אינם ניתנים להשפעה לאחר שגוּרוֹ ומסלולם נקבע; אך ה"ט' המבוּיָת" תוכנן לחיפוש מטרתו (ר' להלן) ומשנה את נתיבו בהתאם. משקל הט' 0.75—2 טון; קָטְרוֹ עפ"ר כ50 ס"מ וארכו מ4.5 עד 8 מ'. משקל מטען-הנפץ — מ150 ק"ג ומעלה. לאחרונה פותחו ראשי-נפץ גרעיניים. המהירות המאכסימאלית — בין 75 ל120 ק"מ לשעה; הטווח — כ15—20 ק"מ, ובשילוב עם טיל — עד 40 ק"מ. — הט' החשמלי איטי ובעל טווח מוגבל-יחסית, אך יתרונו הוא שאינו משאיר אחריו שובל-בועות המגלה את מקומו ואת תנועתו.

חלקיו העיקריים של הט' הם: א) ראש-הנפץ; ב) מְכל-האוויר, או — בט' חשמלי — תא-המצברים; ג) תא המנועים והבקרה; ד) הזנב, שבו מורכבים המדחפים וההגאים. הראש נושא את מטען הנפץ, וכן מרעום רגיל המופעל ע"י מגע במטרה, או מרעום-קירבה אקוסטי או מאגנטי, המופעל משמתקרב הט' אל המטרה או עובר מתחתיה. בראש הט' המבויית נקבעים המכשירים המאפשרים את רדיפת המטרה ע"י קליטה סבילה של רעש מנועיה או ע"י חיפוש פעיל במכשיר דומה לסונאר (ע"ע רַדָר). מכל-האוויר מכיל אוויר דחוס להפעלת המנוע; בט' החשמלי מצויות במקום המכל סוללות חשמליות. כל הט' המבוייתים מצויידים במנועי-חשמל, שהם שקטים ממנועי הבוכנה והטורבינה. בתא-המנוע מקום המנוע החשמלי או מנוע-השריפה; בתא-השריפה בוערת תערובת של אוויר ודלק (נפט, כוהל), וגאזי-השריפה מניעים טורבינה או מנוע-בוכנה, הקשורים למדחפים. ליד המנוע גם מקום מערכת-הבקרה, הקשורה עם ההגאים ע"י מגבר. לבקרה משמשים מְטוטלת — השומרת על איזון הט', וגירוֹסקוֹפ — השומר על כיוון הט'. וַסַת-עומק הידרוֹסטאטי שומר על עומק המסלול — בדרך-כלל 2—5 מ'. בזנב הט' מקום הגאי הכיוון והעומק, ושני מדחפים מוּרכבים על ציר אחד ומסתובבים



ציור 1. טורפדו (סכֵמה)



ציור 2. טורפדו אקוסטי „מבוייית"

בכיוונים מנוגדים לשיפור יציבות הקליע. בדרך־כלל נורים הט" הבלתי־מבוייתים במסלול ישר לעֵבר מטרותיהם, אך יש ט" המשוגרים ב„נתיבי־תשבץ" — כלו' מפליגים במסלולים עגולים או משתנים־חליפות.

שיגור הט" מתבצע בדרכים שונות. יש שהם נזרקים מכלי־טיס עם מַצְנֵחַ או בלעדיו, ואח"כ ממשיכים בדרכם במים בכוחות עצמם. אניות־שטח יורות ט' יחידים או מַטחים של 2—6 קליעים. לספינות־ט' 2—4 ט", והם מוטלים מהסיפון ע"י מַטּולים או נורים מ„צינורות" קבועים. למשחתות ולאניות־ליווי 2—8 צינורות־ט' מאוגדים בדוכנים מסתובבים, בני 2—5 צינורות, הנמצאים על הסיפון. הצינורות מופנים לעֵבר המטרה, והט" נורים מהם ע"י מטען חלש או אוויר דחוס. לצוללות 4—16 צינורות־ט', קבועים בשני צדי החרטום, סגורים ע"י דלתות אטומות למים, שהן נפתחות בפעולה; הט" נורים במצב שקוע בעזרת אוויר דחוס, כשהצוללת מכַוונת עצמה למטרה. הט" המבוייתים החדישים ניתנים הן להטלה הן לירי מצינורות קבועים או מסתובבים, והם מנַווטים עצמם לאחר שילוחם. לאחרונה פותחו תשלובות של טילים וט" ללחימה בצוללות. כלים אלה מגיעים לטווח של עשרות ק"מ וכְשֵרים לחימוש בראשי־נפץ אטומיים. הם נורים ממטולי־טילים שעל סיפונן העליון של אניות גדולות, טסים לעבר מטרותיהם, טובלים במים וממשיכים בדרכם ליעד באמצעות מכשירי־הביות. נגד כלים אלה אין כמעט הגנה, ופגיעתם קשה במיוחד, שכן הם מתפוצצים מתחת לקרקעית המטרה, ולאו־דווקא בדפנותיה. הט" המבוייתים הם אחד מאמצעי־הלחימה הקטלניים ביותר ללחימה בצוללות אטומיות חמושות בטילים.

ה י ס ט ו ר י ה. כבר במלחמת־העצמאות של אה"ב ובת־קופת נאפוליון פיתחו ממציאים אמריקנים — ללא הצלחה מעשית — מוקשים ימיים, שאותם ניסו להצמיד לדפנות ספינות האויב. במלחמת־האזרחים האמריקנית פותחו והופעלו ט"־מוט — מטענים צמודים למוט ארוך, שקורבו לדפנות ספינות האויב. באמצע המאה ה19 נעשו באירופה נסיונות לפתח ט" סע־עצמיים, והדֶגם המבצעי הראשון היה זה של המהנדס הבריטי רוברט וַיטהֶד בשירות אוסטריה ב1868; הכלי הכיל 9 ק"ג חומר־נפץ והגיע למהירות של 11 ק"מ לשעה בעזרת אוויר דחוס. בסוף המאה ה19 פותחו ט" מדגמים שונים בבריטניה, אה"ב וצרפת. הם שופרו ע"י חמרי־נפץ חדשים, מנועים חזקים ומהירים יותר, וַסתי־עומק (1890) וגירוסקופים (1895), עד שנחשבו ל„נשק הסופי" המכריע, שיחסל את אניות־הקרב היקרות וירים קרנן של המעצמות הימיות הקטנות. התפתחות הט' הביאה לבניית סוג חדש של אניות־מלחמה — ה„טַרפֶדות", ולפיתוח „משחתות" להדיפתן. כאמצעי־נגד פותחו תותחים מהירי־ירי, בליטות נגד־ט' ורשתות, וכן הוגברו שריוני האניות הלוחמות הכבדות ושוכללה חלוקתן התת־מימית של האניות לתאים אטומים. אניית־המלחמה הגדולה הראשונה — „בְלאנקו" הצ'ילֶנית — הוטבעה ע"י ט' ב1891, וט" הופעלו בהצלחה ניכרת במל־חמות יאפאן—סין ויאפאן—רוסיה. במלה"ע I הפך הט' לנשק קטלני במלחמת הצוללות, ובמלה"ע II הופעל בהצלחה בולטת גם ע"י מטוסיהם של הצדדים היריבים. כיום נחשב הט', בצד הטיל, לנשק הציי היעיל ביותר.

וע"ע מ ל ח מ ה י מ י ת: ביבליוגראפיה.

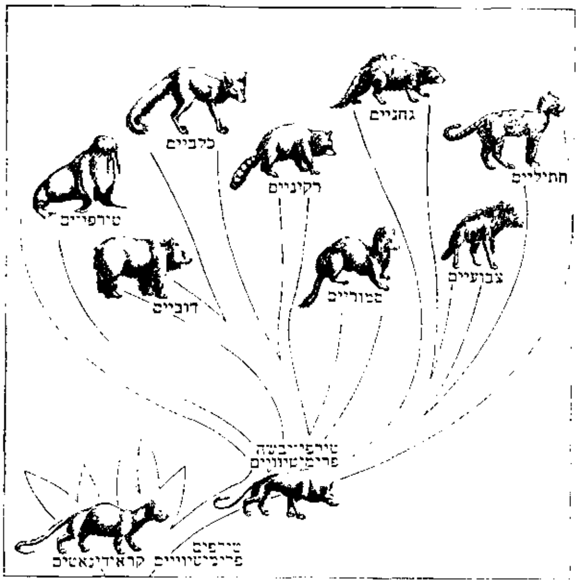
F. T. Jane, *The T. in Peace and War*, 1898; U. S. Naval Academy, *Naval Ordnance and Gunnery*, I, 1957[3]; I. Stambler, *The Battle for Inner Space*, 1962.

ר. ב־ג — פ. פ.

טוֹרְפִים (Carnivora), על־סדרה של יונקים (ע"ע), אוכלי בשר. הסימנים המשותפים לכל הט" הם: מערכת־השיניים כוללת: (א) שיני־חלב ו(ב) שיניים קבועות לכל צורותיהן, שגידולן מוגבל. עצם־הבריח מנוונת או חסרה, עצמות האמה והשוק — נפרדות. בשורש־הפיסה — עצמות הסירה והסהר והעצם המרכזית מאוחות. בכל רגל לא פחות מ4 אצבעות. המוח מפותח. הרחם — דו־קרני או כפול; השליה — איזורית.

מבחינים בט" 3 סדרות: (א) קְרֶאוֹדוֹנאטים (רק מאובּ־נים); (ב) טורפי־יבשה; (ג) טורפיי־ים. — אולם יש חוקרים, הרואים 3 סדרות אלה כתת־סדרות, ו א ת כ ל ה ט" — כ ס ד ר ה א ח ת.

(א) ק ר א ו ד ו נ א ט י ם (Creodonata), סדרה של ט" קדמונים, שהופיעו בפאלֶאוקֶן (תחילת השלישון), הגיעו לשיא התפתחותם באֶיאוקֶן ונעלמו באוליגוקֶן. סדרה זו חשו־בה כחוליית־קשר בין אוכלי־החרקים (ע"ע) לבין הט". הקראודונאטים היו טורפים פרימיטיוויים: ממדיהם קטנים, מיבנה גופם כבד, רגליהם קצרות, ברובם היו קיימות כל 44 השיניים, המוח הקטן לא היה מכוסה ע"י המוח הגדול; בועות־השמע לא היו מגורמות. בכל רגל היו 5 אצבעות; הטפרים היו מורחבים או מפוצלים לשניים. הם אכלו חרקים, רכיכות ונבֵלות יותר משאכלו טרף חי.



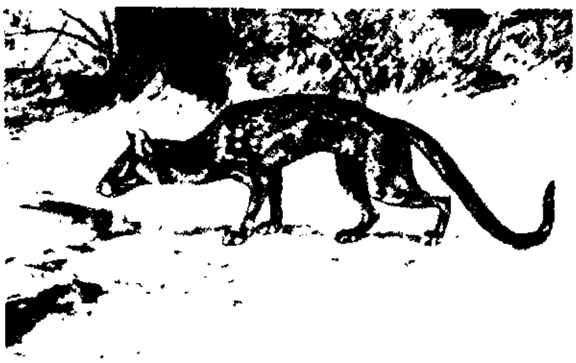
ציור 1. המערכת הפילוגנֶטית (המשוערת) של הטורפים



ציור 2. שיחזור של קראודונאט מן האיאוקן: הקראורונאט Oxyaena טורף סוס קטן (Eohippus) [ציור של צ'. ר. נַיט]
(ברשותו האדיבה של המוזיאון האמריקני למדעי־הטבע)

(ב) טוֹרְפֵי־יַבָּשָׁה [טי"ב] (Fissipedia), סדרה גדולה של ט" החיים ביבשה, הקיימת מן האֵיאוֹקֶן עד ימינו ושהתפתחה, כנראה, מהקראודונאטים; מהם אוכלים בשר בלבד, ומהם אוכלים גם מזון צמחי. כל מיבנה גופם, ובעיקר מיבנה השיניים, מכשיר אותם לטרוף טרף גדול כמותם, ואפילו גדול מהם. הגוף גמיש ושרירי, והשערות רכות; גם הרגליים שריריות וגמישות. עצמות האמה והשוק — חפשיות. בכל רגל 5, או לפחות 4, אצבעות, והן מצויידות בטפרים חדים ועקומים כדי לתפוס ולהחזיק בהם את הטרף. הגולגולת קצרה ורחבה. המרחק בין עצמות־העול גדול מאד, ובתוך הרווח שביניהן לבין קופסת־המוח נמצאים שרירי־המילעס הגדולים; שרירים אלה, ובעיקר שריר־הצדע, משמשים להרמת הלסת התחתונה ולהידוקה. המיפרוק בין הלסת התחתונה לבין הגולגולת הוא בצורת גליל לרוחב הגולגולת ואינו מאפשר אלא תנועה אנכית בלבד.

קיימות כל צורות השיניים: 12 חותכות קטנות; 4 נִיבִים גדולים, שהם כפופים כלפי פנים ובולטים מעל כל יתר השיניים; הניבים משמשים להגנה ולהתקפה והם גם תופסים בטרף ומחזיקים בו; 8—16 מַלְתָּעוֹת, שהן, בדרך־כלל, מסוריות; 4—12 טוֹחֲנוֹת מְסוריות או מגובששות. בט" הניזונים מבשר בלבד (חתוליים, צבועיים) מצומצם מספר הטוחנות, ואילו בצמחונים (דוביים) מפותחות בעיקר הטוחנות. לט" אָפיינית התפתחות מיוחדת של המלתעה האחרונה העליונה והטוחנת הראשונה התחתונה: שיניים אלו גדולות מן השאר, והן משמשות בעיקר לשיסוע הטרף (שיני־שסע). המלתעות ושיני־השסע קטנות יותר בט" הניזונים גם מן הצומח. — מכל החושים מפותח בט" בעיקר חוש־הריח. — הט" חיים, בדרך־כלל, חיי־משפחה רק בעונת גידול הגורים. העיבור קצר־יחסית: 60 יום בט" הקטנים (חתול, כלב), עד 110 ימים בגדולים (אריה, טיגרים);



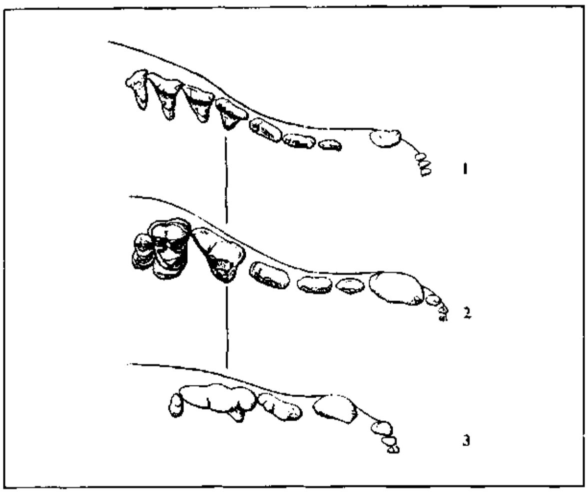
ציור 3. שיחזור של טיפוס פרימיטיווי של טורף־יבשה מן האוליגוקן: Cynodictis

יוצאים מכלל זה הדובים, שבהם העיבור ממושך יותר. הט" ממליטים, בתוך מאורה, גורים רבים (3—12), ושני ההורים מטפלים בהם. — תפוצת הט" כל־עולמית. משכָּנם, בדרך־כלל, סבך יערות, אך גם ערבה, ואפילו מדבר.

הסדרה מתחלקת ל3 על־משפחות: (1) Miacoidea; (2) כלבים (Canoidea); (3) חתולים (Feloidea).

(1) על־משפחת Miacoidea כוללת רק מאובנים מן האֵיאוֹקֶן; היא היתה נפוצה באיזור ההולוארקטי; פרטיה מאופיינים בהתפתחות מוחם. קבוצה זו נראית כחוליית־קשר בין הקרֶאוֹדוֹנאטים לבין טהי"ב החיים היום.

(2) על־משפחת הַכְּלָבִים כוללת את המשפחות: כלביים, דוביים, רַקוּנִיים, סַמּוּריים. בני על־משפחה זו שמרו על המיבנה הפרימיטיווי והתפתחו, במידה רבה, כאוכלי־כל, ויש בהם אפילו צמחונים. הם, בדרך־כלל,



ציור 4. כתריהן של שיני הלסת העליונה בצד ימין בטורפים שונים.
1. Sinopa, קראודונאט קטן מן האיאוקן. כל השיניים מצויות — 2. כלב מאובן הטוחנת האחרונה חסרה, שתי האחרות משמשות ללעיסה. המלתעה האחרונה היא שן־שסע אפיינית. — 3. חתול כושר השיסוע מפותח ביותר, הלעיסה מגוונת; מהטוחנות נשאר שריד של שן אחת.
הקו הישר מחבר את המלתעה האחרונה בשלושת הטיפוסים

הולכי כפות ובעלי 5 אצבעות בכל רגל. מספר השיניים רב; בעיקר התפתחו הטוחנות, ואצל רבים הן מותאמות לאכילת כֹּל. סימנים פנימיים מיוחדים המשותפים להם הם: בועית־שמע בלתי מחולקת, צינור קארוטידי ארוך. — על־משפחה זו נפוצה בכל האיזורים ובכל העולם.

(3) על־משפחת הַחֲתוּלִים כוללת 3 משפחות: גַּחֲנִיים, צְבוֹעִיים, חֲתוּלִיים. בני על־משפחה זו הם, בדרך־כלל, הולכי אצבעות, ולרובם 4 אצבעות ברגל האחורית (בצבועיים — 4 אצבעות גם ברגל הקדמית). הטוחנות התמעטו, שיני־השסע מפותחות היטב; רובם אוכלים בשר בלבד. בועית־השמע מחולקת, הצינור הקארוטידי קצר או חסר, ומעי אטום קיים.

תפוצתה של על־משפחה זו היא בעיקר באיזורים החמים והממוזגים של העולם הישן; הַגַּחֲנִיים וְהַצְּבוֹעִיים — באיזורים החמים של אסיה ואפריקה בלבד, ורק משפחת הַחֲתוּלִיים התפשטה בכל העולם.

(ג) טוֹרְפֵי־יָם [ט"י] (Pinnipedia), ט" משוכללים ומותאמים לחיים במים, אלא שהם עדיין קשורים ליבשה. מאובניה של סדרה זו מועטים; לפיכך עדיין לא הובהרה דרך

השתלשלותם מטורפי־היבשה. את רוב הזמן הם מבלים במים, ששם הם משיגים את טרפם ושם גם אוכלים (בולעים) אותו; ואילו הרביה (ההמלטה וההנקה) נעשית ביבשה. הגוף — דמוי־פלך והשיער קצר וצפוף מאד. אפרכסות־האזניים מנוונות או חסרות לגמרי, הגפיים הפכו לסנפירים: העצמות הסמוכות לגוף קצרות, כל האצבעות ארוכות ומחוברות ע״י קרום־שחיה. הטפרים מנוונים, וכן הזנב. המוח גדול. חוש־הריח מנוון; הנחיריים משמשים בעיקר לנשימה. דפנות הנחיריים אלאסטיות וסוגרות את פתחי־הנחיריים בזמן הצלילה. כשטה״י עולים לנשום מעל פני המים, נפתחים פתחי־הנחיריים ע״י שרירים בלתי רצוניים. העיניים גדולות ומתאימות לראיה במים; הקרנית שטוחה והעדשה כדורית. בלוטת־הדמע אינה מפותחת; צינור־הדמע ועצם־הדמע חסרים. השיניים מותאמות לתפיסת הטרף החלק והחזקתו; החותכות קיימות במספרים שונים במינים השונים, הניבים גדולים וחדים; לכל טה״י 4 מלתעות וטוחנת אחת, השוות בגדלן וחדות. טרפם העיקרי דגים, אך הם ניזונים גם מדיונונים וסרטנים. רובם פוליגאמיים וחיים בלהקות גדולות; הזכר גדול מן הנקבה.

ההמלטה נעשית ביבשה, בחופים סלעיים, בנקרות ובמחילות. העיבור נמשך כשנה, וההזדווגות נעשית בסמוך להמלטה, באופן שהנקבה נמצאת תמיד מעוברת. הנקבה ממליטה גור יחיד, שזמן הנקתו קצר (שבועות, ואפילו רק ימים אחדים [Lobodon carcinophagus]); החלב עשיר מאד בחלבונים ובשומן.

בסדרה נכללות 3 משפחות: (1) א ו טַ ר י י ם (Otari-idae) — דוביים ואריות־ים; (2) ס ו ס י ־ י ם (Odobenidae); (3) כ ל ב י ־ י ם (Phocidae). טה״י מצויים בכל האוקיינוסים, אולם הם נפוצים בעיקר בימים הקרים. אויביהם הם הכרישים הגדולים, הלויתן הטורף אורקה, הדוב הלבן, אך בעיקר — האדם; לאסקימואים משמשים כלבי־הים המקור העיקרי למזון ולהלבשה, ואוטַריים ניצודו בהמוניהם בשל הפרווה למעילי נשים, עד כדי השמדתם כמעט.

Brehms Tierleben, XII, 1–429, 1915[4]; *Brehms Tierleben* (Hrsg. A. Meyer), II, III 5, V 10, 1926–1928; P. P. Grassé, *Traité de Zoologie*, XVII, 187–340, 1955.

מ. דו.

טוּרְפַן (Turfan), נוֵה־מדבר בשקע עמוק (עד 154– מ׳) בסינקיאנג הסינית, מושקה מנחלים ומעיינות מהרי טיֶן־שאן הסמוכים לו; מגדלים בו כותנה, תירס ועצי־פרי. ה ע י ר ט׳ (כ25,000 תוש׳) היא צומת דרכי־שיירות באסיה התיכונה, ולפנים היתה תחנה בסעיף הצפוני של „דרך־המשי", שחיברה את סין עם אסיה התיכונה, ואף עם קדמת־אסיה ועם ביזאנטיון — ומכאן חשיבותה ההיסטורית של ט׳. כאן ישב בתקופה העתיקה אחד מן העמים המכונים היום בשם ט ו כָ ר י ם (ע״ע); מן המאה ה6 עד ה8 היתה נתונה לשלטון סיני, ומן המאה ה9 עד ה12 היתה בירת ממלכת ה א ו י ג ו ר י ם (ע״ע). בט׳ נפגשו תרבויות שונות — של איראן הקדומה, הודו, סין, של שבטים תורכיים, ודתות רבות — בודהיזם, מאניכֶאיזם ונצרות נֶסטוריאנית; וכל אלה השאירו עקבותיהם במבנים וביצירות, שנתגלו במאה ה20 ע״י המחקר הארכאולוגי.

ט׳ וסביבתה הקרובה — ביחוד האתרים של באזאקליק ומוּסְטרוק — נודעו בשרידי אמנות עשירה ומיוחדת באָפיָה. נשתמרו כאן שרידיהם של עשרות מקדשי־מערות, ציורים



טירפן. ראש של נזיר. קטע של ציור על משי (המחצית השניה של המאה ה8 לסה״נ)

לרוב (בעיקר ציורי־קיר), וכן פסלים אחדים. בכוכים סגורים נמצאו כתבי־יד וחיתוכי־עץ. באמנות זו בולטת, מצד אחד, השפעתו של הרֶאליזם של סיגנון טאנג הסיני, שהיא חזקה ביותר בבאזאקליק. מצד שני הגיעו לט׳, באמצעות הנצרות הנֶסטוריאנית, השפעות ביזאנטיות, שמקורן, כנראה, בסוריה; הללו ניכרות ביותר בציורי־קיר בכנסיה בקוצ׳ו (Qočo) שממערב לאיזור־ט׳. במוסטרוק מורגשות יותר השפעות איראניות, הודיות והודיות־הלניסטיות (ע״ע גַנדְהָרה). יצירות ט׳ חשובות ביותר לחקר האיקונוגראפיה הבודהיסטית, האמנות האויגורית ומקורותיהם של יסודות מסויימים באמנות האיסלאמית.

ט׳ נחקרה בראשונה ובעיקרה ע״י משלחת גרמנית מטעם האקדמיה הפרוסית בשנים 1902—1914, ואח״כ ע״י אורֶל סְטֵין (ע״ע).

A. Grunwedel, *Altbuddhistische Kultstätten in Chinesisch-Turkestan*, 1912; A. v. Le Coq, *Chotscho*, 1913; id., *Die buddhistische Spatantike in Mittelasien*, I–VII, 1922–1933; E. Waldschmidt, *Gandhara, Kutscha, T.*, 1925; W. Fuchs, *Das T.-Gebiet* (Ostasiat. Ztschr., XIII), 1926; M. Aurel Stein, *Innermost Asia*, II, 1928; A. v. Gabain, *Turkische T.-Texte*, VIII, 1954; M. Bussagli, *Painting of Central Asia*, 95–114, 1963.

מ.

טוּרְקוּ (Turku), שווד׳ א ו ב ו (Åbo), עיר־נמל בדרום־מערב פינלאנד, על חוף הים הבאלטי; 131,000 תושבים (1963). בעבָר היה נמלה היחיד בפינלאנד שהיה פתוח לתנועה במרבית ימי־החורף ולא היה חסום ע״י קפיאת הים אלא במשך 6—7 שבועות; כיום נמצא הנמל — בשל פעולתן של אניות שוברות־קרח — פתוח לתנועת ספינות



טורקו. מראה כללי

כל החורף. יש בט' מספנות לבנייתן ותיקונן של ספינות, מנסרות, מפעלים למוצרי־עץ, תעשיית ברזל ופלדה, מכונות־כלי־עבודה, טכסטיל, מזונות שונים, משקאות ועוד. ט' היא הבירה הדתית של פינלאנד, כמושבו של הארכיהגמון של הכנסיה הלותרנית הפינית; יש בה שתי אוניברסיטות, אחת פינית ואחת שוודית. במרכז העיר נשתמרו בניינים עתיקים מיה"ב — קאתדראלה וטירה מן המאה ה13.

ט' נוסדה ב1229 כראשונה לערי פינלאנד ונכבשה ע"י השוודים ב1535. בתקופת שלטונה של שוודיה היתה ט' בירת פינלאנד. ב1713—1721, ושוב ב1742/3, היתה כבושה בידי הרוסים. ב1743 נחתם בט' „הסכם־אובו", שהעביר חלק מדרום־מזרח פינלאנד לרוסיה. ב1809 נעשתה העיר לבירת הדוכסות הגדולה של פינלאנד בשלטון רוסי, עד שהועברה הבירה ב1819 להלסינקי. ט' ניזוקה קשות ע"י הפצצות רוסיות במלחמת 1939—1940 ובמלחמת־העולם II.

טורקמדה (Torquemada), שני אנשי־כמורה ספרדים בשלהי יה"ב.

(1) **חואן דה ט'** — Juan de T. — (1388, ואליאדוליד [?] — 1468, רומא), תאולוג. מוצאו מצד אביו היה מן האצולה הנמוכה, ומצד אמו — ממשפחת אנוסים. בגיל צעיר נצטרף אל המיסדר הדומיניקני. האפיפיור אוגניוס IV מינה אותו לתאולוג אפיפיורי בוועידת הכנסיה בבאזל (1433), ואח"כ בפירנצה. כאן פעל למען אחדותה של הכנסיה תוך מו"מ עם ההוסיטים ועם הכנסיה היוונית, ועל פעילותו זו זכה בתואר „מגן האמונה". ב1439 נתמנה לחשמן ופעל בחצרות האפיפיורים של אותו דור. — מחיבוריו המרובים בדוגמאטיקה ובמדיניותה של הכנסיה: Summa de Ecclesia, 1443 — סיכום טענותיו בוועידת באזל, על כוחו הרוחני של האפיפיור ועל עקרון אי־טעותו; Commentarii in Decretum Gratiani — חיבור גדול על חוק הכנסיה; Tractatus contra Madianitas et Ismaelitas — חיבור להגנה על האנוסים בספרד; ועוד רבים.

S. Lederer, *Der spanische Cardinal Johann v. T.*, 1879; C. J. v. Hefele, *Conciliengeschichte*, VIII, 1887; H. Jedin, *Geschichte d. Konzils v. Trient*, I (Reg.: s. v.), 1949; J. F. Stockmann, *Joannis de Turrecremata*, 1951.

(2) **טומס דה ט'** — Tomás de T. — (1420 [?], ואליאדוליד [?] — 1498, אווילה), ראשה הראשון של האינקוויזיציה הספרדית, בן־אחיו של (1).

ט' נכנס בגיל 14 למיסדר הדומיניקני, ובמנזר הצטרף עד מהרה אל עדת המחמירים. בגיל 32 היה לראש המנזר בסגוביה. סמוך ל1469 נוצר קשר בינו לבין המלכה איזבל (ע"ע); הוא היה לכומר־המוודה שלה, וכעבור זמן־מה — גם לזה של בעלה פרננדו (ע"ע). השפעתו על הזוג המלכותי, וביחוד על המלכה, היתה רבה, והוא היה לגורם בהכוונת המדיניות הספרדית. יחד עם החשמן מנדוסה ניסח ט' את הבקשה שהופנתה לאפיפיור להתיר הקמת אינקוויזיציה ספרדית־לאומית, וב1478 הותר ייסודה.

ב1482 נכלל ט' ברשימת 12 אנשי־כמורה, ששמותיהם הוגשו לאישור האפיפיור למינויים לאינקוויזיטורים. כבר אז נודע ט' בקיצוניות השקפותיו בדבר ביעור היהדות מקרב האנוסים ובשאלת היהודים במלכות המאוחדת. כשאושר מינויו, החל להניח את היסודות לאירגונה של האינקוויזיציה, ויסד את המועצה העליונה והכללית שלה, שנעשתה לאחת ממועצות־המלכות ולעמוד־התווך שלה בכל ענייניה הפנימיים של המדינה המאוחדת. לט', שעמד בראש המועצה, ניתן התואר אינקוויזיטור גנראל.

ט' הקים מערכת של בתי־דין איזוריים של האינקוויזיציה, תחילה בעיירות סמוכות לערים שבהן היתה גדולה השפעתם של האנוסים וניכרת היתה התנגדות מצד האוכלוסיה לשיטותיה של האינקוויזיציה. אח"כ הוקמו בתי־דין כאלה גם בערים, לאחרונה — ב1485 — בטולדו. ט' יזם את כינוסי האינקוויזיטורים (הכינוס הראשון נערך ב1484 בסוויליה), כדי להעריך את דרך פעולתם של בתי־הדין, וחיבר את ההוראות הקבועות לבתי־הדין בין בשיטת עבודתם ובין בפרוצדורה המשפטית. נוסף על משפטי האינקוויזיציה היו התוצאות הראשונות של פעולתו של ט' בשאלת האנוסים והיהודים פקודת הגירוש מאנדלוסיה (1483) ומאלבאראסין (1486), וביחוד עלילת חילול הלחם הקדוש וצליבת ילד נוצרי על קבוצת אנוסים בלה־גוארדיה (1490/1). בתחום המדיניות הכללית פעל ט' לחידושה של מלחמת הרקונקיסטה („הכיבוש מחדש") נגד מלכות גרנדה (ע"ע), ומשנכבשה עיר זו, עשה למתן צו הגירוש הכללי של היהודים מספרד (1492). אגדה מפורסמת — שהיא, כנראה, חסרת בסיס היסטורי — מספרת על המו"מ בין משלחת יהודית בראשותו של דון יצחק אברבנאל עם המלך על ביטול הצו: במו"מ זה הוצע למלך סכום של 30,000 דינרים, אך ט', ששמע מן החדר הסמוך את פרטי השיחות, פרץ לחדר והניח על השולחן צלב. בהזכירו למלך את מעשה יהודה איש־קריות שהסגיר את ישו תמורת 30 שקל; תחת רושם הופעה זו דחה המלך את הצעת היהודים.

ב1494 נתמנו אינקוויזיטורים נוספים, שסמכויות רבות מסמכויותיו של ט' נתחלקו ביניהם. נראה, שמינויים אלה באו כתוצאה מחולשתו הגופנית של ט' ונועדו לשמש לו לעזר, ולא מחמת ירידה בהשפעתו. בראשית שנות ה90 פעל ט' בחומרה גם נגד הגמונים ואנשי־כמורה, שנחשדו בבקשת סיוע מן האפיפיור נגד דרכו ושיטתו — שעיקרן היה הרעיון של הפיכתה של ספרד למדינה של „צאן אחת ורועה אחד".

ט' היה לאגדה כבר בימי חייו, ואישיותו הוערכה בצורות שונות — ולעתים סותרות — ע"י סופרים, חוקרים ואנשי־שם. דרכו הפכה לסמל לכל קנאות דתית ואידאולוגית, שנקשרות בה רדיפות וחקירות־ודרישות וחיטוט בנפשותיהם של הבריות.

וע"ע אינקוויזיציה; ספרד: תולדות היהודים.

י. בער, תולדות היהודים בספרד הנוצרית, פרק ז', תשי"ט[2]; E. de Molènes, *T. et l'Inquisition*, 1897; H. C. Lea, *A History of the Inquisition of Spain* (Reg.: T.), 1906/7; E. Lucka, *T. u. d. spanische Inquisition*, 1926; T. Hope, *T., Scourge of the Jews*, 1939; B. Llorca, *Los conversos judíos y la inquisición española* (Sefarad 8, pp. 360–363, 374–381), 1948.

ח. ב.

טחבניים, טחבים (Bryophyta), מערכה של צמחים נמוכים, הנמצאת מבחינה התפתחותית בדרגה גבוהה מן האצות (ע"ע) אך נמוכה מן השרכים (ע"ע). הט"ם הם צמחים קטנים, הירודים בין צמחי־היבשה; הם עדיין זקוקים ללחות לשם קיום רבייתם המינית, וגדלים בבתי־גידול לחים ומוצלים, בבתות, על גדרות־אבנים ועל גבי עצים, ומהווים את כסות־הקרקע ביערות־המחט הצפוניים ובצמחיית הטונדרה (ע"ע); באיזורים הטרופיים רבים מהם חיים כאפיפיטים. משערים

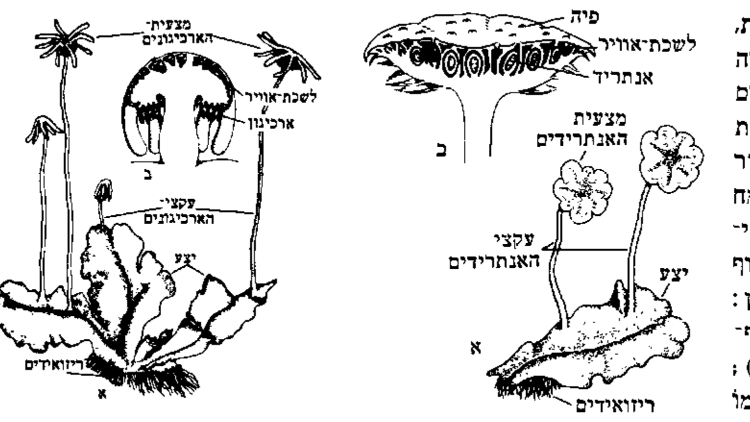
שהט" התפתחו מתוך אַצוֹת ירוקיות או חומיות, אך עד היום לא נמצאה חוליית־קשר ישירה בין הט" ובין הצמחים הנחותים או הגבוהים מהם מבחינה התפתחותית. לט" חילוף־דורות הֶטֶרוֹמוֹרפי: דור מיני — גאמֶטוֹפיט, ודור אל־מיני — ספוֹרוֹפיט. הגאמטוֹפיט — גוף־צמח האפלואידי, שעליו מתפתחות הגאמֶטות (תאי־המין); תחילתו — נביטת הנבג המתפתח לגוף הצמח העיקרי, וסיומו — יצירת תאי־מין: אַנְתרוֹזוֹאידים ותאי־ביצה. הספוֹרוֹפיט — גוף־צמח דיפלוֹאידי, היוצר נבגים (ספוֹרוֹת); תחילתו בתא־הביצה המופרה (הזיגוֹטה) וסיומוֹ ביצירת נבגים: תאים המיועדים לרביה אל־מינית. הספוֹרוֹפיט הוא טפיל על גבי הגאמטוֹ־פיט — בניגוד למצב הקיים בשרכים ובצמחים העילאיים, שבהם הספוֹרוֹפיט הוא צמח עצמאי. בספוֹרוֹפיטים של צמחים מתקדמים מן הט" אפשר להבחין בדיפֶרֶנציאציה לרקמות־הובלה — עצה ושיפה, ואילו בט" חסרות רקמות אלו. — הגאמטוֹפיט של הט" הוא צמח עצמאי, בעל כלוֹרוֹ־פלאסטים ומטמיע. במקרים רבים הגאמטוֹפיט הוא יֶ צ ע: גוש־תאים דמוי־עלה, בעל דיפרנציאציה פשוטה, שאין להב־חין בו שרשים, גבעולים ועלים. גם במקרים שבהם ניתן להבחין בנצר, אין כאן שרשים אלא יונקות בצורת שערות לספיגת מזון. הגאמֶטות מיוצרות בתוך איברי־מין רב־תאיים, עטופים במעטפת חד־שכבתית של תאים עקרים. במוּבן זה שונים הט" מן האַצוֹת, שבהן איברי־המין הם חד־תאיים או שהם רב־תאיים ללא מעטפת.

חשיבותם הכלכלית של הט" מוּעטת, אך הם מסייעים להתרוֹחחות סלעים וליצירת קרקע.

מספר המינים של הט" נאמד ב23,000; תפוצתם כל־עולמית. על יסוד הבדלים בין הגאמֶטוֹפיטים והספוֹרוֹפיטים מחלקים את הט" ל3 מחלקות: (א) טחבי־כבד (Hepaticae); (ב) אַנתוֹצֶרוֹטים (Anthocerotac); (ג) טחבי־עלים (Musci).

(א) ט ח ב י ־ כ ב ד — מחלקה המכילה כ225 סוגים וכ8,500 מינים (אחדים מהם נחשבו לפנים כצמחי־רפואה לריפוי מחלות־כבד).

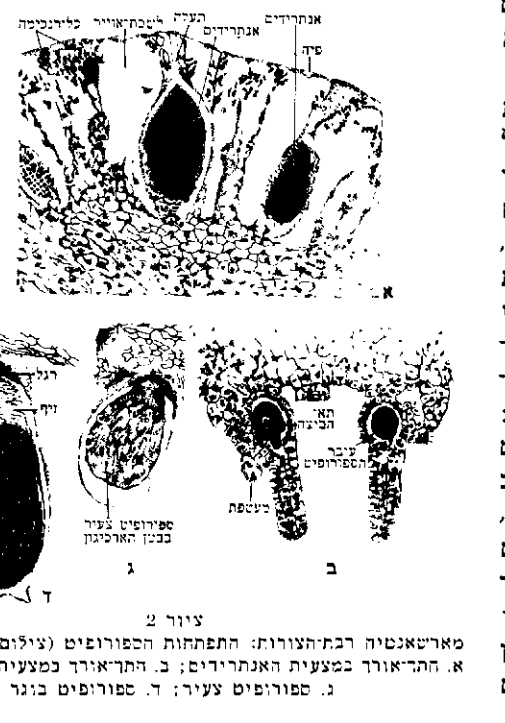
ט׳־כבד אפייני הוא ה מַ ר שַ נ ט י ה ר ב ת ־ ה צ ו ּ ר ו ת (Marchantia polymorpha): מהנבג הנובט מתפתח קור של תאים, והקיצון שבהם מתחיל להתחלק לאורך ולרוחב, עד שמתפתח ממנו הגאמֶטוֹפיט, שצורתו כעין עלה ירוק, שטוח ובעל מפרצים. בצדו התחתון יש שערות חד־תאיות רבות, הקרויות ריזוֹאידים, והן ממלאות את תפקיד השורש — קליטת מים ומלחים מן הקרקע. בצידו העליון של הגאמטופיט יש מעֵין כוסיות, ובהן גופיפים קטנים המשמשים לרביה וֶגֶטאַ־טיווית של הצמח. הט׳ הוא דו־ביתי: צמח אחד נושא איברי־מין זכריים: אַנתֶרידים, וצמח אחר — איברי־מין נקביים: אַרכיגוֹנים. איברי־המין נישׂאים על עֳקצים ירוקים הצומחים ממפרצי היֶצע. האנתרידים יושבים עַל מצעית דמוּיית־כוכב שבראש העֹוקץ, והארכיגוֹנים על מצעית בעלת 9 קרניים, כעין סוכך. האַנתֶריד מלא וגדוּש תאים, שבכל אחד מהם מתפתח אנתרוֹזוֹאיד; ואילו כל ארכיגון אינו מכיל — מלבד התאים העקָרים המתמוֹססים עם בוא ההפריה — אלא תא־ביצה אחד. כל חלקי־הצמח האלה הם האפלוֹאידיים. בזמן ההפריה נבקע האַנתֶריד, האנתרוֹזוֹאידים נחלצים ממנו ונעים



ציור 1 מארשאנטיה רבת־הצורות (M. polymorpha)
ימין: א. גאמטופיט זכרי; ב. חתך־אורך במצעית האנתרידים
שמאל: א גאמטופיט נקבי; ב. חתך־אורך במצעית הארכיגונים

במים לעבר הארכיגון; משחדר האנתרוֹזוֹאיד לארכיגון, הוא מתלכד עם תא־הביצה, ונוצרת זיגוֹטה דיפלוֹאידית. מהזי־גוטה, הנמצאת בארכיגוֹן, הולך ומתפתח הספוֹרוֹפיט, שהוא קטן בהרבה מן הגאמטופיט, ואינו ניזון באופן עצמאי אלא טפל לגאמטופיט. הוא מורכב מ3 חלקים: רגל, זיף וקופסת־נבגים. לרגל צורה של יתד קצרה, ותפקידה להעביר את חמרי־המזון מהגאמטופיט לספוֹרוֹפיט. הזיף קצר ונושא את הקופסה, שהיא בצעירותה גדושת רקמת תאים ספוֹרוֹגניים. חלק מתאים אלה מתבגרים ונהפכים לתאי־אֵם של נבגים, המתחלקים אח"כ חלוּקת־הפחתה, ומכל תא נוצָרים 4 תאים האפלוֹאידיים — שהם הנבגים. קופסה אחת עשויה להכיל אלפי נבגים. עם הבשלתם נבקעת הקוּפסה, והנבגים מוּ־פצים ע"י הרוח; בהגיעם לבית־גידוּל מתאים הם גוֹבטים לגאמֶטוֹפיטים חדשים.

יש טחבי־כבד שאינם נושאים את איברי־המין שלהם על עֳקצים, אלא על גופם השטוח או בתוך גופם, אך באורח־חייהם כולם דומים מאד למארשאנטיה. — החשובה שבסדרות טחבי־הכבד היא זוֹ של ה מַ ר שַ נ ט ִ י ל ִ י י ם (Marchantiales).



ציור 2
מארשאנטיה רבת־הצורות: התפתחות הספורופיט (צילום מיקרוגראפי)
א. החתך־אורך במצעית האנתרידים; ב. החתך־אורך במצעית הארכיגונים;
ג. ספורופיט צעיר; ד. ספורופיט בוגר



מחזור־החיים של מארשאנטיה רבת־צורות

זוֹ כוללת, בין השאר, את המשפחות: Targioniaceae; Ric-ciaceae; Marchanticeae. ממשפחת Ricciaceae מצוּיים בא״י מיני הדיקְציה (Riccia) — צמחים חד־מיניים בעלי גאמֶטופיט זעיר בדמוּת עלעל מסועף בצורה דיכוֹטוֹמית, שרוּע על פני האדמה. איברי־המין — האַנתֶרידים והארכי־גוֹנים — שקועים בחלקו העליון של העלעל. התרַבּוּת וגטאטיווית חלה ע״י התחלקות הצמח לאורך קו ההסתעפות. — ממשפחת Targioniaceae נפוץ בא״י המין טַרגיוֹניה מצויה (Targionia hypophylla), המיוּחד בכך שהצמח הזכרי נושא את האנתֶרידים כזיזים צדדיים לגוף הצמח, שצורתוֹ כעלעל דיכוֹטוֹמי, ואילו הארכיגוֹנים של הצמח הנקבי נישאים בצידו התחתון של העלעל הדיכוֹטוֹמי, ועל כל אחד מהם מחַפים מספר קשקשים; גם קופסת־הנבגים הנוצרת בארכיגון עטופה בקשקשים אלה. ממשפחת Mar-chantiaceae נפוץ בא״י הסוג Reboulia, הדומה למארשאנטיה בצוּרתו, אבל נבדל ממנה במה שהאנתרידים יושבים על הצמח ואינם נישאים על עוקץ. למשפחה זוֹ שייכת גם הסַהֲרוֹנית (Lunularia) — בעלת ניצני־רביה וגטאטיוויים, המכוּנסים בתוך כיסים דמויי־סהר שעל פני היצע. — סדרת היוּנגֶרמַניים (Jungermanniales) כוללת ט״ קטנים, החיים במקומות לחים ביותר, עפ״ר ביערות. מספר מיניהם 8,000, וצורותיהם שונות; הצורה הנפוצה היא זוֹ הדומה לגבעוֹל בעל 2—3 שוּרות של עלים חד־שכבתיים. הט' Porella עליו ערוּכים ב3 טורים לאורך ציר מרכזי; האנתֶרידים נמצאים בחיק העלים, ואילו הארכיגוּנים בראש הענף הצדדי הקצר, מוּקפים במעטפת עלים. הספוֹרוּפיט גם כאן בעל רגל, גוף וקופסת־נבגים, שהיא נפתחת לאורך 4 סדקים.

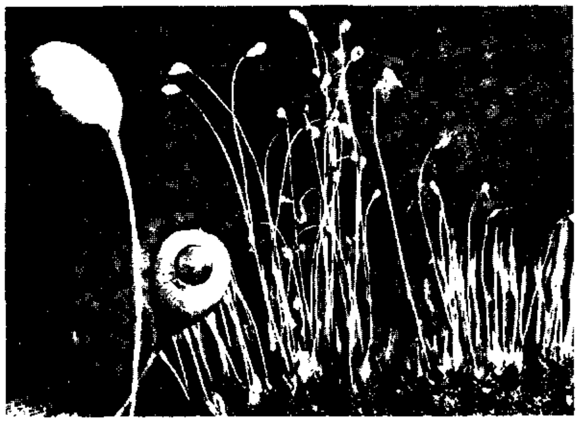
(ב) אנתוֹצֶרוֹטים (Anthocerotae)—מחלקה המכילה 5 סוגים ובהם כ300 מינים של ט״ קטנים, שגופם עשוי בצורת עלה שטוח הצמוּד לפני־האדמה. בגוף זה שקועים האנתרידים והארכיגוֹנים זה ליד זה, והספוֹרוּפיט, המתפתח מתוך תא־הביצה המוּפרה, כולל, בין השאר, קופסת־נבגים ארוּכּה דמוּיית־תרמיל, שדפנותיה ירוקות, בעלות כלוֹרוֹפלאסטים ופיוֹניות. במרכז הקופסה מצויה עמוּדית (columella), שמשני צדיה נפתח התרמיל בשתי קשוות. העמודית עשויה תאים פַּרֶנכימטיים עקָרים. — המין Phaeoceros bulbiculosis, המצוּי בא״י, מתרבה התרבוּת וגטאטיווית באמצעות „בוּל־בוּסין״ קטנים, המסייעים לו גם לעבור את הקיץ הקשה, כשהם מוּצנעים בעומק של 3—10 מ״מ מתחת לפני הקרקע.

(ג) טחבי־עלים (Musci) — מחלקה הכוללת כ660



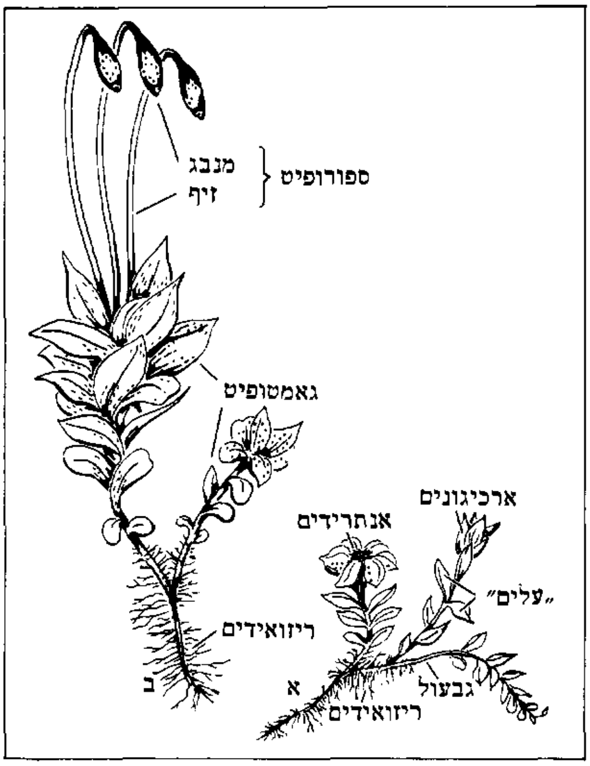


ציור 3. טחבי־כבד. ימין: Fossombronia caespitiformis; שמאל: סהרונית (Lunularia cruciata) (×20)



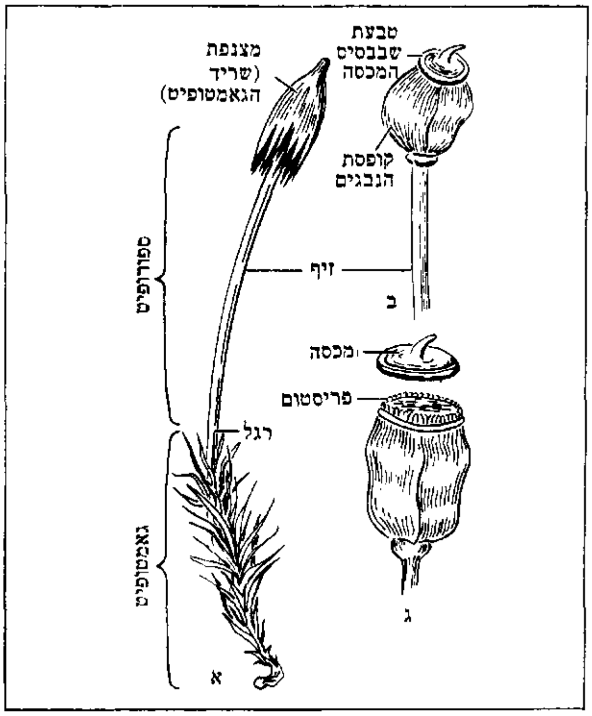
ציור 4. חבליל מצוי (Funaria hygrometrica)

סוגים וכ14.500 מינים. ט״עלים נפוץ מאד הוא ה ח ב ל י ל ה מ צ ו י (Funaria hygrometrica), המצוי גם בא״י: הנבג נובט לקור־תאים (פרוטונֶמה); חלק מתאים אלה ירוק ומטמיע — כלורונֶמה, וחלקו — ריזואידים המשמשים לקליטת מים ומלחים. הגאמטופיט מתפתח מאחד „הניצנים״ של הכלורונֶמה, וצורתו כעין גבעול נושא „עלים״ (פילואידים), נגדיים או מסורגים. גובה הגבעול עם עליו אינו עולה על 5 ס״מ, ומבנהו האנאטומי פשוט: הוא חסר צינורות־הובלה, ובמרכזו אגודה של תאים מְאֻרכים, כעין גליל מרכזי המשמש מסעד לצמח. העלים ברובם חד־שכבתיים, פרט לאורך אמצעיתם, ששם המיבנה הוא רב־שכבתי. איברי־המין נישאים בראש ענף הגבעול או בחיקי ה„עלים״. באַנתֶריד העשוי כעין שק מארך מתפתחים אנתרוזואידים, ובארכיגון — שצורתו כעין כד ארוך־צוואר — מתפתח בחלל־הבטן תא־ביצה. בין האנתרידים, וגם בין הארכיגונים, מצויות פאראפיזות (paraphyses) — כעין שערות שתפקידן שמירת הלחות של



ציור 5. טחב־עלים (Mnium)
א. מיקום איברי־המין על הטחב; ב. גאמטופיט נקבי נושא ספורופיט

איברי־המין. בשעת ההפריה נבקע האנתריד, האנתרוזואי־דים — המצויידים כל אחד בשני שוטטים — משתחררים ונעים לעֵבר הארכיגונים ומגיעים דרך תעלת הצוואר של הארכיגון לתא־הביצה ומפרים אותו — ונוצרת הזיגוטה. מהזיגוטה, הנמצאת בתוך הארכיגון, מתחיל לצמוח הספו־רופיט, בעל רגל, זיף וקופסה. הרגל חודרת לתוך גבעול־הט׳ (הגאמטופיט) וקולטת מתוכו את חמרי־המזון. הרגל, הזיף והקופסה גדלים תחילה בתוך חלל הארכיגון, עד שהוא נקרע לשניים: חלקו התחתון, הנדָנית (vaginula), נשאר במקומו;



ציור 6. טחב־עלים (ציור סכמתי):
א. הצמח כולו; ב. קצה הספורופיט, ללא מצנפת; ג. קופסת־הנבגים

חלקו העליון, המצנפת (calyptra), נצמד לראש קופסת־הנבגים ונושר ממנה רק לאחר שבָּגרה. הזיף הוא עוקץ ארוך, הנושא בראשו את קופסת־הנבגים המארכת. דופן־הקופסה עשויה שכבות־תאים אחדות, ומהם גם תאים בעלי כלורופלאסטים — מטמיעים — ורקמה אוגרת מים. בחלק התחתון של הדופן מצויות גם פיוניות. במרכז הקופסה נמצאת עמודית של תאים פארֶנכימטיים עקרים, המוקפת ברקמה יוצרת הנבגים שתאיה דיפלואידיים: בעת יצירת הנבגים הם מתחלקים חלוקת־הפחתה, ומכל תא נוצרים 4 תאים האפלואידיים, שהם הנבגים. לשיחרור הנבגים ניתק המכסה החיצון שבראש הקופסה, מתחתיו נמצא עוד מכסה המורכב ממערכת של שיניים היגרוסקופיות (פֶריסטום) ערו־כות בשני דורים, שהן נפתחות באוויר יבש ונסגרות באוויר לח. באופן כזה נפוצים הנבגים רק במזג־אוויר יבש, והרוח יכולה להסיעם למרחקים.

תמ׳: ע״ע הפריה, עמ׳ 112, ציור 4.

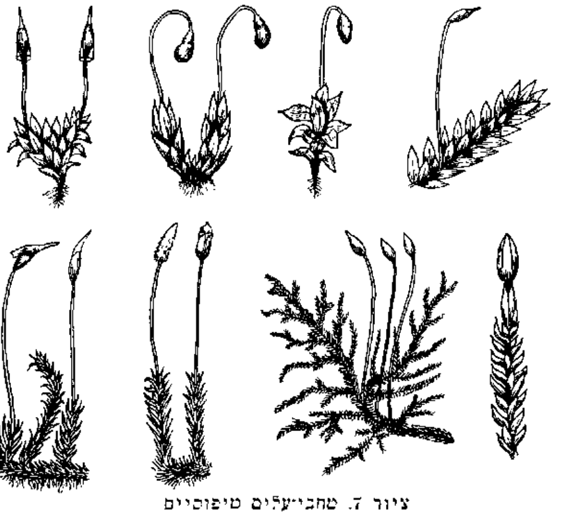
את המשפחות המרובות של טחבי־העלים עורכים ב3 תת־מחלקות: כבוליתיים (Sphagnobrya); אַנדרֶאַניים (An-dreaebrya); טחוביתיים (Eubrya).

ל כ ב ו ל י ת י י ם שייכת ה כ ב ו ל י ת (Sphagnum) — כ320 מינים, הגדלים בצורת כרים בביצות ובאדמות־כָּבול חמוצות. באורח־גידולם ובמבנם הם מסייעים ליצירת כבול



מחזור־החיים של החבליל המצוי

(ע"ע) — ומכאן חשיבותם הכלכלית. תאי־העלים של הכבולית חלולים ומסוגלים לספוג כמויות גדולות של מי־גשם. הצמח מכיל כמות קטנה של ספאגנול — תרכובת פנולית בעלת תכונות אנטיספטיות. — ה א נ ד ר א נ י י ם מצויינים בכך, שהפרוטונמה שלהם עשויה בצורת סרטים ואינה חוטית; קופסת־הנבגים נסדקת לעת ההבשלה ל4 סדקי־אורך. —



ציור 7. טחבי־עלים טיפוסיים
מימין לשמאל — למעלה: Fissidens; Mnium; חבליל; צנופית
למטה: אנדראה; Hylocomium; Polytrichum; Dicranum

ה ט ח ו ב י ת י י ם נפוצים ביותר בעולם, והם למעשה רובם של טחבי־העלים; בא"י מצויים כ180 מינים, בני סוגים שונים. ה ס ל ו ל י ת (Tortula) ניכרת בקופסת־נבגיה הצרה, המסתיימת במכסה חרוטי מארך, ושיניה ארוכות ושזורות מימין לשמאל. ה ט ח ו ב י ת (Bryum) — קופסת־נבגיה נטויה כלפי מטה ודומה לאגס או לגליל; מכסה הקופסה דמוי־כיפה. ה צ נ ו פ י ת (Encalypta) — קופסת נבגיה נושאת מצנפת גדולה, המכסה כסוכך חרוטי על הקופסה. וכן מצויים בא"י גם הסוג פוטיה ועוד.

מ. זהרי, עולם הצמחים, 35–49, תשי"ד; G. M. Smith, *Cryptogamic Botany*, II, 1955²; H. S. Conard, *How to Know Mosses and Liverworts*, 1956; H. C. Bold, *Morphology of Plants*, 1957.

מ. ז.

טַחוֹ (ספרד' Tajo) או **טֶז'וֹ** (פורט' Tejo) — מלאט' Tagus —, הגדול שבנהרות חצי־האי הפירֶנֶאִי. אָרכּו 1,010 ק"מ — כ700 בתחומי ספרד וכ310 ק"מ בתחומי פורטוגאל; שטח אגן־הניקוז שלו 81,000 קמ"ר. מקורותיו של הט' נמצאים בהרי אלבאראסין במזרח־ספרד. הנהר זורם תחילה צפונה־מערבה, פונה בקשת דרומה־מערבה וזורם בכיוון זה עד לקרבת ט ו ֹ ל ֶ ד ו (ע"ע); משם הוא זורם מערבה עד למקום כניסתו לפורטוגאל, שבה הוא זורם שוב דרומה־מערבה עד לשפכו. ממקורותיו ועד למרחק קצר ממערב ל ט א ל א ו ֶ ר ה השיפוע של אפיקו גדול (הוא יורד כ1,000 מ' על פני מרחק של 450 ק"מ), ונגרו חזק; מטאלא־וורה עד לשולי המֶסטה בפורטוגאל שיפועו הולך ופוחת, ורק בחלקו התחתון מ ס א נ ט א ר ֶ ם ועד סמוך לשפכו הוא חוזר וגדל. התנודות העונתיות בכמויות־המים הזורמות בנהר הן גדולות; מימיו מרובים בעיקר בחדשי האביב, ואילו בקיץ הם מעטים, והוא רדוד למרבית אָרכּו. ספינות־נהר בינוניות יכולות להלך בו רק בחלקו הפורטוגאלי, וספינות־נהר גדולות — רק ב200 הק"מ האחרונים שלפני שפכו. למרבית ארכו זורם הט' בעמק צר ועמוק, שחפר לעצמו בתוך הרמה; במקומות רבים גדותיו תלולים. במקומות אחרים עִמקו מתרחב במקצת, ומצויים בו שטחים מישוריים מכוסים סחף, בעיקר בקרבת מקום איחודו עם יובליו הגדולים. סמוך לשפכו הוא מתפלג לשתי זרועות ויוצר מעין דלתא ושטחי־ביצות. השפך הוא מפרץ גדול וכמעט סגור, מעין יַמה, שעליו יושבת העיר ל י ס ב ו ֹ ן (ע"ע). — רוב יובליו של הט' באים אליו מצפון; הגדולים שבהם הם חאראמה (Jarama) ואלאגון (Alagon).

מ. בר.

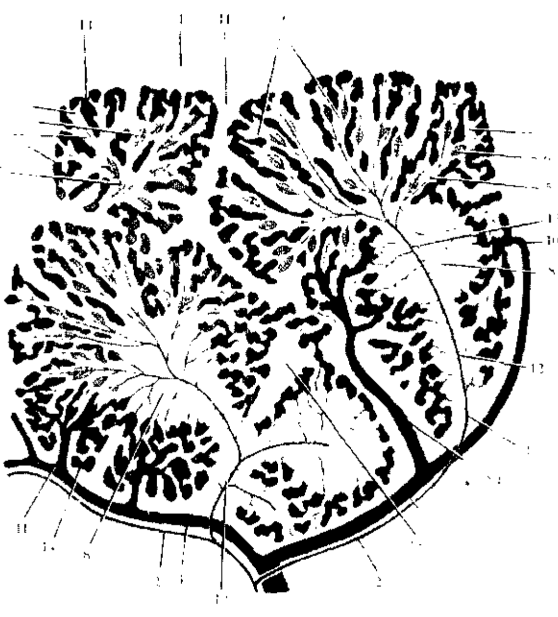
טְחוֹל (לאט' lien), איבר פנימי, המשולב במערכות מחזור־הדם וכלי־הלימפה. הוא שוכן ברום־הבטן, מתחת לחלקה השמאלי של הסרעפת, מאחורי הצלעות התחתונות, בקירבה לקיבה, לכליה השמאלית, ללב ולמעי הגס; משקלו 140—150 ג'; צִבעו סגול־אדום מחמת שפע הדם שבו. הט' מוקף קופסית נוקשה של רקמה חיבורית, שממנה חודרים לתוכו מחיצות־הכַּפסיסים (trabeculae). עיקר תוכן הט' הוא המוֹך (pulpa), המורכב משני סוגי־רקמה: המוך הלבן והמוך האדום. הראשון נראה לעין כדמות איים לבנים קטנים — שקָטרם פחות ממילימטר — בתוך החומר האדום; אלה הם קַשרירי־לימפה (lymphonoduli), הדומים לאלה המצויים בקשרי־הלימפה, והם תחנות־הייצור העיקריות של הלימפוציטים. המוך האדום מורכב מרשת־ליפים עדינה, המכילה חללים מלאי דם — הגִתות (סינוסואידים) —, שקָטרם הוא 12—40 μ, והם משולבים ברשת מערכת־הוורידים; הגתות מוקפות רקמה מיוחדת של תאי רֶטיקולו־אֶנדותֶל (ע"ע), שהם מחוברים זה לזה ע"י שלוחות ארוכות־יחסית. חלק המוך האדום שמחוץ לגִתות אף הוא מכיל דם, בעיקר כדוריות אדומות ולבנות — הגראנולוציטים. — מערכת מחזור־הדם בט' מסובכת למדי. עורק־הט' (a. lienalis) מביא את הדם לשער־הט', ובו הוא מסתעף לענפים קטנים החודרים עם הכַפסיסים לעומק המוֹך, שבו הם מוקפים ע"י קשרירי־הלימפה; כל קשריר מוחדר ומוזן ע"י ענף עורקי קטן. הדם יוצא מן הקשריר בנימיות, שסופן שהן נשפכות למערכת הסינוסואידית־וְרידית. עדיין חלוקות הדעות בדבר מעבָר זה. יש מניחים, שהט' נבדל מכל איברי־הגוף בכך,

שקיים בו „מחזור־דם פתוח": הדם נשפך אל תוך רקמת המוך האדום שמחוץ לגתות, ולאחר־מכן הוא נספג לתוכן דרך נקבים שבדפנותיהן. לפי סברת „מחזור־הדם הסגור" זורם הדם העורקי ישר לתוך הגתות, וכדוריות־הדם הנמצאות בין הגתות הסתננו מהן דרך הנקבים האלה. לפי סברה שלישית, מחזור־הדם בט' עשוי להיות „סגור" או „פתוח" לסירוגין, לפי מצב פעילותו של הט'. סידור מיוחד זה של מחזור־הדם בט' מביא עכ"פ לידי שהות ממושכת של כדוריות־הדם בו, תוך זרימה אטית במוך האדום, ומאפשר לרטיקולו־אנדותל של הט' לפעול עליהן בכיוונים שונים. לבסוף נשפך הדם מהגתות לתוך ורידים קטנים, שמתכנסים לצינורות המוזרמים שוב בכפסיסים אל הקופסה; הם מת־אחדים לווריד־הט' (v. lienalis), העוזב את הט' בשערו.

בבע"ח מסויימים (כלב, חתול, סוס, חזיר־ים) לט' תפקיד חשוב כמ א ג ר ־ ד ם: כמויות גדולות של דם עשויות להצ־טבר בגתות המורחבות ולשהות בהן בלי להשתתף בזרימה הכללית, כתוצאה מהיעדר לחץ ניכר בחללים האלה. בשעת הצורך — מאמץ פיסי או איבוד־דם — מוזרם דם זה לתוך המחזור הכללי כדי להשלימו; התכווצות הט', הדרושה לשם כך, באה בהשפעת גירויים עצביים, כנראה באמצעות הסימ־פאתיקוס (ע"ע עצבים: המערכה האוטונומית). אולם ב א ד ם אין מכאניזם זה, כנראה, בעל ערך בהסדרת מחזור־הדם.

לעומת זה יש לט' — בבע"ח כבאדם — תיפקודים חשובים אחרים הקשורים ב ה ס ד ר ה ר כ ב ה ד ם ותכונותיו. בעובר האדם, בחודש ה5—6 להריון, משמש הט' מקום ומנגנון ליצירת כדוריות לבנות ואדומות — אריתרופואזה עוברית; במבוגר אין הט' משתתף ביצירת כדוריות אלו בתנאים כתקנם, אולם הוא חוזר ומקבל עליו תפקיד זה במקרה של ביקוש מיוחד, כגון כשלשד־העצמות אינו מוכשר ליצור דם די צרכו. בחיים שלאחר הלידה מוסיף הט' לפעול כמקור מתמיד ושופע של הלימפוציטים. לט' תפקיד מרכזי בפירוק הכדוריות האדומות, הן של כדוריות תקינות שהזדקנו — תמס־דם פיסיולוגי —, הן של כדוריות אדומות במצבים חולניים — תמס־דם פאתולוגי. בתום תקופת־חייה של כדורית אדומה, כ120 יום, קרום־הכדורית נעשה רפה תוך איבוד אנזימים מן התא והפחתת תהליכים מטאבוליים מסויימים בו. בעוד שהכדורית האדומה הצעירה עוברת את מחזור־הדם של הט' ללא פגיעה, אין ביכלתה של הכדורית הזקנה הרפה לעמוד בפני הגורמים המתקיפים אותה ברקמת הט'. בשהותן הממושכת במוך האדום כדוריות אלו נבלעות — בשלמותן או לאחר קיטוע — ע"י התאים הרטיקולו־אנדותליים, בתהליך הפאגוציטוזה. תאים אלה מוכשרים גם לזלול טפילים למיניהם (וע"ע דם, עמ' 707—711, 714).

לט' הכושר לסלק מהדם כדוריות אדומות שניזוקו ע"י גורמים שונים, כגון חום מופרז, פעולת נוגדנים, כימיקאלים מסויימים, למשל פנילהידראזין. כמו־כן הוא מסנן מתוך הדם הזורם ספירוציטים — כדוריות אדומות בעלות צורה כדורית שמופיעה בהן לפעמים לאחר התבגרותן ויציאתן מלשד־העצמות אל תוך הדם הזורם ושהיא אפיינית להן במחלות־מלידה מסויימות, כגון הספירוציטוזה התורשתית. הט' אף מסלק מכדוריות אדומות נגועות גופיפי־הסגר מסויימים ומחזיר את הכדוריות ה„מנוקות" לדם הזורם. מלבד פעולתו כתחנת־ייצור של לימפוציטים ופאגוציטים, משתתף הט' — בדומה לקשרי־הלימפה — בייצור נוגדנים, המתהווים בתוך



דיאגראמה של הטחול

1 קופסית; 2, 3. עורק יוצא מכפסים; 4. ורידים גדולים בכפסיסים; 5. עורקיות המוך; 6. מעטפות העורקיות; 7. נימים עורקיות; 8. גופיפי־מאלפיגי של המוך הלבן; 9. המוך האדום; 10. ורידים מן המוך האדום נכנסים לכפסיסים; 11. מוצא כפסיסים מן הקופסית; 12. עורק עטוף רקמה לימפואידית (מוך לבן); 13. עורק מרכזי של גופיף־מאלפיגי; 14. גתות; 15. כפסים

תאים אלה בהשפעת גירוי ע"י אנטיגנים שונים. כתוצאה מכל המכאניזמים הללו נמצא הט' פועל כאחד ממנגנוני־ההגנה של הגוף נגד חדירת גורמים מזיקים אל תוך הדם מן החוץ. ביטוי לכך משמשת העובדה, שבעקבות זיהומים שונים, ביחוד כרוניים, שבהם הגוף מגייס את הט' לסיועו, חל גידול־יתר ניכר ברקמת־הט'; הט' המוגדל הוא, למשל, מן הסימנים הבולטים של המלריה (ע"ע) ושל טיפוס־המעים (ע"ע). ייתכן, שזוהי גם אחת הסיבות לכך, שילדים קטנים חסרי ט' רגישים יותר לזיהומים ע"י חידקים. אולם במבוגרים לא נמצאה עליה ברגישותם לגבי גורמים זיהומיים לאחר כריתת הט' (וע"ע חסון; נוגדנים). — ייתכן שהט' מפיק גם חמרים — מעין הורמונים —, שלאחר הפרשתם ממנו הם מגיעים עם מחזור־הדם ללשד־העצמות ומשתתפים שם בהסדרת יצירת כדוריות הדם; אולם מציאותם של חמרים כאלה עדיין לא הוכחה סופית.

הט' הוא מושב ל מ ח ל ו ת שונות — זיהומים, שאתות, גידולי־יתר פאתולוגיים, ועוד — מהן שמקורן בט' עצמו, ומהן סימני מחלות כלליות, מחלות באיברים אחרים, במערכת הרטיקולו־אנדותלית כולה, או מחלות מטאבוליות. הגדלת הט' (splenomegalia) עשויה לגרום לאנמיות שונות בצורת הפחתת מספר תאי־הדם: בעקבות הגברת ההרס של כדוריות־הדם ותמס־הדם בט' המוגדל — תהליך החל על כל סוגי תאי־הדם (פאנציטופניה) או על סוגים מסויימים בלבד, כגון בתרומבוציטופניה — מיעוט הטסיות (ע"ע דם, עמ' 717/8); או בעקבות הפרשה מוגברת של הורמונים בט', המשפיעים על יצירת הדם בלשד־העצמות. כמו־כן חלות לפעמים, כתוצאה מן השינויים שגרמה מחלת־ט' בדם, הפרעות חמורות בקרישת הדם. במצבים אלה עשויה כריתת הט' להביא לידי תיקון תמונת־הדם וכושר הקרישה של הדם.

A. Bloustein (ed.), *The Spleen*, 1963.

א. ד. פ.

הט׳ נזכר הרבה במקורות חז״ל, הדנים בקביעת תפקידו בגוף האדם ובסגולותיו הרפואיות. בט׳ תלויה פעולת הצחוק: „...כליות יועצות... ט׳ שוחק״ (ברכ׳ ס״א, ע״ב; וכן בקוה״ר ז׳, ל״ז: „הט׳ לשחוק״), ובתפקידו זה ידוע הט׳ הרבה בספרי־הרפואה העבריים הקדומים. לפי פירוש אחר, שגם לו סימוכין במקורות, תפקידו של חט׳ לשחוק — כלו׳: לטחון — את האוכל, וזו הכוונה, כנראה, בדברי המדרש: „נימסים בעולם — נימסים באדם, זה טחולו של אדם״ (אדר״נ ל״א, ג׳), — ו„נימסים״ מלשון המסה. לדעתו של שמואל (ע״ע), אין כתבשיל־ט׳ מועיל לחיזוק הגוף בעתות של חולשה (שבת קכ״ט, ע״א); וכן נקבע, שהט׳ „יפה לשינים וקשה לבני־מעים״ (ברכ׳ מ״ד, ע״ב).

ידוע היה, שהט׳ מן האיברים שאין הנשמה תלויה בם, ו„ניטל הט׳״ — אינו מטריף (משנ׳ חול׳ ג׳, ב׳). יתר על כן: מפני שהט׳ מַקשה את הריצה, היו — לפי האגדה — הרצים שלוחי אדוניהו המורד נטולי ט׳ (סנה׳ כ״א, ע״ב; וכן בתרגום לאסתר ח׳, י׳, על רצי המלך אחשורוש). ידעו, שהט׳ הוא איבר דמי (ויק״ר כ״ב, ז׳), וכן נזכרו בתלמוד כמה סגולות למחלות־ט׳ שונות (גיט׳ ס״ט, ע״ב).

טְחוֹרִים (haemorrhoides, מיוו׳ αἱμοῤῥοΐς — שתיתת־דם), תופעה חולנית בפי־הטבעת, הנובעת מהתרחבות מקומית של הוורידים. מבדילים בין ט״ פנימיים — הנמצאים מעל לשסתום, ובין חיצונים — הנראים לעין; אולם בין שניהם קיים קשר אנאטומי. בשתי הצורות קיים לחץ במערכת הוורידית, הגובר בהריון, ביציאה קשה, במחלות־כבד כרוניות וכד׳. ההתרחבות כשלעצמה אינה מעוררת כאב, אלא אם כן נוספת עליה פקקת בתוך הוורידים. לעומת זה קיימת עפ״ר הפרשת דם בהיר ומורגשת אי־נוחות מטרידה באיזור פי־הטבעת. במקרים מתקדמים בולטת פקעת־הט״ החוצה, והיא עשויה להזדהם ולהתמגל. מיחושים חזקים מופיעים בעיקר כשבליטה זו נעשית לקשר חיצון גדול. אם המצב נמשך זמן רב, עשוי להתפתח בחולה חוסר־דם ניכר.

באבחנת מחלת הט״ יש להתחשב בליקויים אחרים העשויים לפגוע בפי־הטבעת ובחלחולת ולעורר דֶמם, כגון גרד־הטבעת, נצור, מורסה, התבקעות הרירית, וכן באפשרות שמקור הדֶמם נמצא בחלקים עליונים של צינור־העיכול; בעיקר יש להוציא מן החשבון לפני האבחנה את הגורם הסרטני. אבחנת הט״ נעשית בבדיקה חיצונית, ע״י מישוש באצבע, או בבדיקה פנימית באמצעות מכשירים (אֲנוּסקופ או רֶקטוסקופ).

רוב מקרי הט״ מגיבים היטב לטיפול שמרני ע״י אמבטיות ישיבה, רְטיות, פתילות, ולפעמים גם ע״י שכיבה במיטה. חשיבות מיוחדת נודעת למשטר של נקיון קפדני, רחיצה אחרי כל יציאה וטיפול בעור ובריריות. רק במקרים שטיפולים אלה אינם מסדירים את הבליטה, יש להיזקק לטיפול ניתוחי; לפעמים משתמשים גם בזריקות של חמרים הגורמים להצטמקות הוורידים המעובים.

רווחת הדעה, שמחלת הט״ פוגעת בבני־אדם בעלי הרגל של ישיבה ממושכת ואינה מצויה בבני־אדם שאורח־חייהם מחייב תנועה מרובה; לדעה זו לא נמצאו סימוכין במציאות.

היסטוריה. כבר הקדמונים סברו שנטיה חולנית משותפת מונחת ביסודה של התרהבות הוורידים במקומות שונים בגוף; קֶלסוס (המאה ה1 לסה״נ) מדגיש את הצד השווה מבחינה זו בין דליות־הרגליים, הט״ והידרקון־האשך. הטיפול הניתוחי בט״ הונהג ביה״ב; אמנם בגלל סכנת הדימום שלאחר הניתוח השתמשו בעיקר בצריבה ולא בסכין. ב1837 המליץ א. קופר (A. Cooper) על קשירת בליטת־הט״ במקום כריתתה. רק לאחר הנהגת שיטות מושלמות של קשירת כלי־הדם ושל האנטיסֶפטיקה וההרדמה הוחל בכריתה ממש.

במקורות היהודיים. השם עפלים, קרי טְחֹרים, במקרא (שמ״א ה, ו), מוסב על מחלה מגפתית (דֶבר־בּוּבּוֹנים?) ואינו מתאים לט״ במובנם הרגיל. בתלמוד משתמשים למחלה זו, המוזכרת פעמים רבות, במונח „תחתוניות״ (ברכ׳ נ״ה, ע״א; כת׳ קי״א, ע״א; נדר׳ כ״ב, ע״א; ועוד). בין השאר ניתנת הוראה לא להרבות בישיבה, שהיא „קשה לתחתוניות״, והמחלה עצמה מתוארת כ„מכלה את העינים ומדאיבה את הנפש״ (ע״פ דב׳ כח, סה). מובאות 10 סיבות להתהוות הט״; אולם מסתבר, שברשימה זו נכללות באותו מושג תופעות חולניות שונות בפי־הטבעת. ביה״ב נכתב הרבה על ט״ בספרות הרפואית היהודית, והרמב״ם חיבר ספר מיוחד על מחלה זו; הטיפול המוצע הוא בעיקר דיאֶטֶטי.

P. Hillemand et al., *Les Maladies de l'anus*, 1955; A. G. Parks, *Haemorrhoids* (Practitioner [London], 189), 1962.

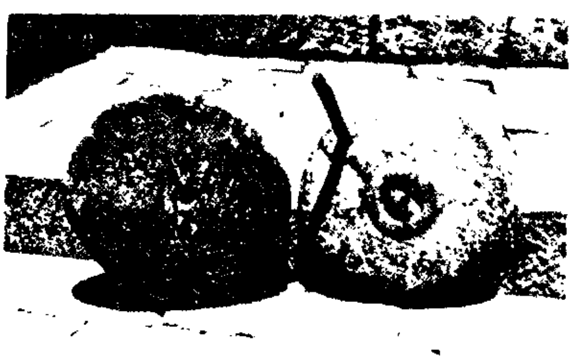
יה. ל.

טַחֲנַת־קֶמַח, מפעל לטחינת גרעינים (בעיקר של חיטה ושיפון), ביחוד לשם הכנת מינים שונים של קמח, סולת וסובין. הכלים הראשונים להפיכת גרעינים לקמח היו ללא־ספק כלי־כתישה — מדוכה או מכתש ועֱלי, שהופיעו כבר בתקופה הנֵאוליתית (תמ׳: ע״ע דחן, עמ׳ 277). השלב שבא אחריו היה השימוש בשתי אבנים, שביניהן נמעכו הגרעינים והפכו לקמח לפי עקרון השחיקה, אגב תנועה חוזרת של האבן העליונה. שיטה זו פינתה לאחר־מכן את מקומה לריחיים בעלי תנועה סיבובית של האבן העליונה (הרֶכב) על פני האבן התחתונה (השֶכב). שיטות אלו נזכרות תכופות במקרא (למשל: „שטו העם ולקטו וטחנו ברֵחים או דכו בַמדֹכה״ [במד׳ יא, ח]) ובתלמוד.

בא״י ידועים ריחיים־של־דחף מימי דוד; הם עשויים אבנים מחוֹרָצות, שקָטרן 30—40 ס״מ, כשהרֶכב מונע ביד במוט הנתון עליו. בתקופת בית שני מופיעה טחנת־בהמות (ריחיים־של־חמור [תוספ׳ כלים, ב״מ, ב׳, י״ד]), המושתתת על תנועה סיבובית; היא מורכבת מחרוט־בּזֶלת המשמש שכב ושני חרוטים חלולים מעליו, כשהאחד הפוך ומשמש רֶכב והשני ממלא תפקיד של משפך לתבואה הנכנסת.



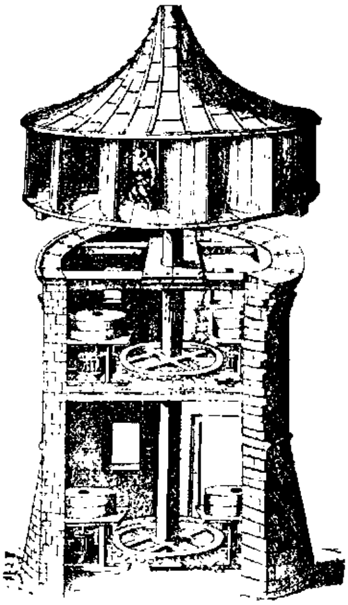
ציור 1 שפחה מצרית טוחנת
פסל מתקופת המלכות הקדומה



ציור 2. ריחיים מא"י
מימין — הרכב ובו יד-הריחיים, משמאל — השכב (הפוך)

בתקופת החשמונאים הותקנו ריחיים עגולים, שקָטרם הגיע ל60—90 ס"מ ותפוקתם ל10—12 ק"ג קמח לשעה. בסוף המאה ה2 לפסה"נ הומצא בתחום א"י גלגל-המים, שסובב ע"י זרם-מים יחד עם רכב-הריחיים שהוצמד לחלקו העליון של צירו. להגברת הזרם נסכרו הנחלים, מימיהם הוגבהו והופלו דרך סגר שלרוחב הסכר לתוך מיגלש-אבן רחב ועמוק בראשיתו וצר ורדוד בתחתיתו. לפי שיטה זו הוקם במאה ה3 לסה"נ על נחל-התנינים מיתקן הנדסי לאספקת קמח לאוכלוסי קיסריה, שהיה בשעתו, ועד המאה ה17, מן הגדולים בעולם ופעל ברציפות עד 1922: שני סכרים, חיצון שאָרכּו כ1.25 ק"מ ופנימי — הקיים עד היום — שאָרכּו 175 מ', הפעילו 11 זוגות-ריחיים; הללו הפיקו יותר מ3,000 טון קמח לשנה. ייעול נוסף של הפעלת ט"ק ע"י המים הושג ע"י התקנת בריכות-הרמה, שבהן נוצלה זרימה אַרטֶזית של עורקי-מים תת-קרקעיים היורדים בנטיה ניכרת.

כשמגביהים את רכב-הריחיים על צירו, נעשית הטחינה גסה יותר, וע"י כך הופכים גרעיני החיטה לגריסים. בארצות המזרח הקרוב נוהגים אף לשלוק את גרעיני-החיטה במים וליבשם בשמש קודם טחינתם (בורגול, מתורכ' bulgur); הללו משמשים למאכל לאחר בישולם כמות-שהם או לאחר כתישה בתוספת בשר ותבלין (יש מפרשים כך את המונח „ר(י)פות" שבמקרא (שמ"ב יז, יט; משלי כז, כב). — השימוש בכלי-טחינה מעין אלה היה כרוך במאמץ גופני רב, ותפוקתם היתה זעומה. הפעלת הריחיים היתה העבודה המובהקת לעבדים ולשפחות, לשבויים ולאסירים (השו' שמ' יא, ה; שופ' טז, כא; ישע' מז, ב; איוב לא, י). במשך הזמן הינהג לצרכי טחינת-גרעינים השימוש בכוח בע"ח רתוכים למנוף אפקי,



ציור 3. טחנת-רוח מבנה המאה ה16
מתחת לגג — כנפי-עץ; בגוף הטחנה נמצאות שתי מערכות של ריחיים; כשהרוח חלישה מופעלת רק אחת מהן

מחובר לרכב, וכן בכוח הרוח והמים: הרוח הנושבת מסובבת את הכנפיים המחוברות לציר; זרם-המים מסובב גלגל. טחנות-רוח (תמ': ע"ע אירופה, עמ' 89/90; הולנד, עמ' 715/6) היו קיימות בארצות המזרח עוד לפני 3,000 שנה. בסוף המאה ה16 נבנו לראשונה בהולאנד טחנות-רוח מאבן, בעלות גג מסתובב שבו עובר הציר של מדחף-הרוח, לפי רעיון שאותו הציע לראשונה לאונרדו דה וינצ'י (1500). בצידן היו מצויות במקומות שונים טחנות-מים.

שיכלול מנוע-הקיטור בידי ג'ימז וַט (ע"ע) פתח דרך חדשה להפעלת ט"ק. טחנת-הכוח הראשונה המונעת בקיטור נבנתה ב1785 בלונדון וכללה 10 זוגות-ריחיים לטחינת חיטה. עצמת מנוע-הקיטור היתה 50 כ"ס,

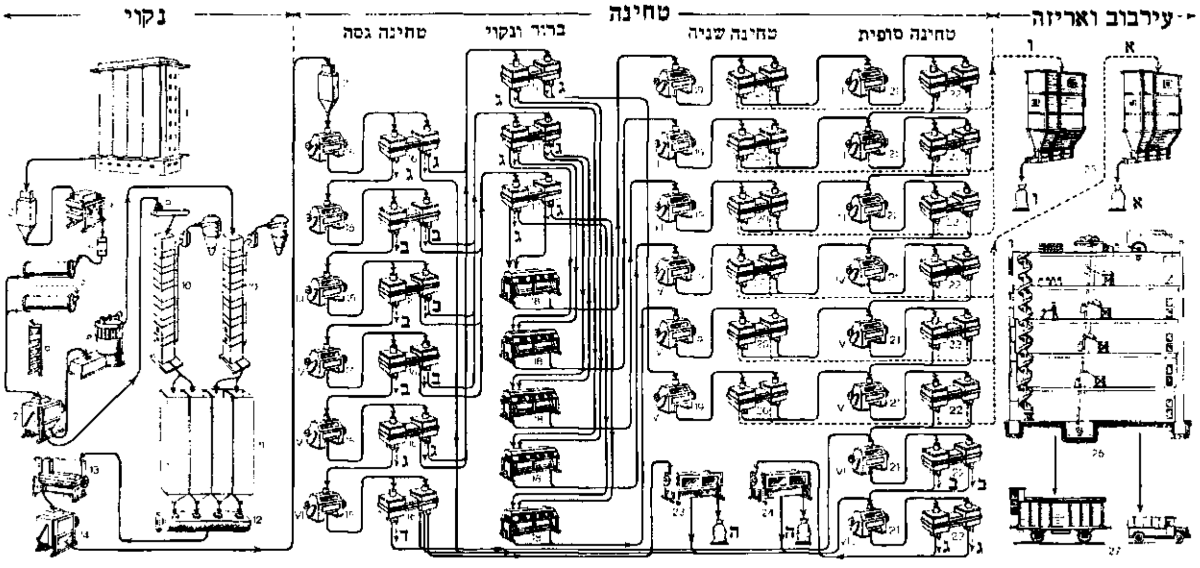


ציור 4. פרט מן התמונה „טחנת-המים" של מ. הובמה (המאה ה17)

ושיעור הטחינה לכוח-סוס היה 29 ק"ג חיטה לשעה, אגב שריפה של 172 ק"ג פחם לכ"ס לשעה. למרות צריכה גבוהה זו של דלק, נחשב הדבר באותם הימים ככדאי ביותר. עד אמצע המאה ה19 הוסיף זוג-האבנים (ריחיים-של-אבן) לשמש ככלי העיקרי לטחינת גרעינים. ב1834 הופיע המבנה השימושי והיעיל של כן-גלילים לטחינת גרעינים. מנוע-הקיטור וכן-הגלילים שיחררו את טה"ק מן ההכרח של איתורן במקום הימצאם של המים ואיפשרו את הקמת הטחנות גם במרכזים עירוניים.

הפעולות העיקריות של מפעל של ט"ק בת-זמננו הן: קבלת הגרעינים, ניקוּיָם, איחסונם אגב עירבוב מינים שונים של גרעינים, הכנתם לטחינה, טחינתם לקמח, עירבוב הקמחים, אריזת התוצרת המוגמרת, איחסונה ושליחתה לצרכנים. לשם סיפוק צרכים אלה הומצאה שורה של מכונות חדשות: (א) לצורך הכנת הגרעינים לטחינה — מכונות-ניקוי (כגון מפרדות, מְזָרים, מכונות-ברירה, מסלקי-אבנים), מכונות-קילוף, מכונות-מברשת, מכונות-רחיצה וכו'; (ב) לצורך טחינת הגרעינים — מערכות גלילים ומכבשים; (ג) לטיפול בתוצרת הטחינה — מכונות לניפוי הקמח, מכונות-העשרה לגריסים, מכונות-פירוד, מכונות עירבוב, שקילה ואריזה, וכו' (ע"ע זרע, עמ' 1004).

בשיטות המכאניות לניקוי הגרעינים לפני הטחינה חל מיפנה במחצית השניה של המאה ה19 ע"י תוספת שיטות לעיבוד הגרעינים בחום ובמים. לאחר מלחמת-העולם II זכו להפוצה רבה ט"ק המשתמשות בשיטות פנֵאוּמאטיות לתובלת הגרעינים ומוצרי-הטחינה. בשנים האחרונות הופיעו ט"ק המשתמשות בשיטות אלו גם למיונם של מוצרי-הטחינה.



ציור 5. דיאגראמה של טחנת־חיטה (הספק: 50,000 ק"ג ב־24 שעות): 1 — ממגורה; 2 — מאזניים; 3 — מכלק־אבנים; 4 — מסלק חלקי־ברזל (מאגנט); 5 — מכונת־ברירה; 6, 16, 17 — מפרדה; 7, 13 — מכונת־קילוף; 8, 9 — מכונת־רחיצה; 10, 11 — מכונת הכשרה והשהיה; 12, 25 — מכונת־עירבוב; 14, 23, 24 — מכונת־מברשת; 15 — טחינה גסה; 18, 20, 22 — מכונת־ניפוי; 19 — טחינה שניה; 21 — טחינה סופית; 26 מתכן; 27 — תובלה א, ב, ג, ו — קמח; ד — שיריים; ה — פסילת

בתהליך הטכנולוגי של טה"ק בת־זמננו משתתפים 25 עד 30 סוגי מכונות בעלות תפקידים שונים, והדרך שבה עובר החומר ממצבו הגלמי ועד להפיכתו למוצר הסופי מסתכמת ב־8—12 ק"מ.

המבנים של ט"ק מודרנית כוללים ממגורה לאיחסון מלאי־הגרעינים, מחלקה לניקוי, מחלקה לטחינה ומחלקה לעירבוב הקמחים ולאריזתם, וכן מחסנים למוצרים ארוזים בשקים או ממגורות לקמחים ולסובין, בתי־מלאכה, מעבדה, מבני־שירותים לעובדים, ועוד.

הטחינה היא מכלול התהליכים המשולבים לפי סדר שיטתי, המשמשים להפיכת גרעינים לקמח. תהליך־הטחינה הטכנולוגי בטה"ק המודרניות מורכב מפעולות רבות. הטחינה יכולה להיות חד־פעמית או חוזרת. בטחינה חד־פעמית מתקבל הקמח אגב העברת הגרעינים פעם אחת דרך מכונה מפוררת, ואילו בטחינה חוזרת — אחרי העברה שיטתית של הגרעינים ומוצרי־הביניים דרך סדרה של מכונות מפוררות. בטחינה החוזרת מבחינים בין טחינה פשוטה וטחינה מורכבת. הטחינה החוזרת הפשוטה יכולה להיעשות אגב הפרדת הסובין או ללא הפרדתם. בהתאם לרמתו של תהליך ההעשָרה, מתחלקת טחינה ממין זה לשלושה סוגים: (א) ללא שימוש בתהליך־העשרה; (ב) אגב תהליך־העשרה מצומצם; (ג) אגב תהליך־העשרה מפותח. טחינה חוזרת מורכבת של שיפון אינה משתמשת בשיטות־העשרה; ואילו בטחינה חוזרת מורכבת של חיטה מקיימים תהליך מפותח של מיון הגריסים והעשרתם ומעשירים את כל גדלי הגריסים. הגריסים שהופרדו מהקליפות נטחנים לאחר־מכן לקמח בכַני־גלילים. סגולותיו של כל סוג־טחינה תלויות בתהליך העבודה של כני־הגלילים (מהירויות, יחס סיבובי הגלילים, מספר החריצים שבהם, זווית־השיפוע, זווית־ההשחזה וכו'), וכן באופן פעולתן של שאר המכונות.

מרבית טה"ק בישראל נבנו מאז ייסוד המדינה. כולן פועלות לפי תהליכים טכנולוגיים מורכבים, אגב שימוש כעקרון העשרת הגריסים. כל הטחנות משתמשות בשיטות־תובלה פְנוּמאטיות ומצויידות בממגורות לאגירת מלאי־הגרעינים לתקופה של 2—3 חדשים. אספקת הגרעינים לטחנות מתנהלת בתיפזורת. טה"ק הטיפוסית לישראל היא טחנה בעלת מיכון רב, הטוחנת 100—150 טון גרעינים תוך 24 שעות. ההספק הממוצע של המנועים בטחנה כזאת הוא 450—550 כ"ס. כל טה"ק בישראל מונעות בחשמל.

בישראל נהוג לשפר את ערכו התזונתי של הקמח ע"י תוספת ויטאמינים — כגון ריבּופלאווין —, קמח־סויה ועוד, בהתאם להוראות הממשלה ובפיקוחה.

R. Bennett - J. Elton, *History of Corn Milling*, I-IV, 1898–1904; G. Dalman, *Arbeit u. Sitte in Palästina*, III, 207–303, 1933; W. Glauner, *Die historische Entwicklung d. Müllerei*, 1939; J. F. Lockwood, *Flour Milling*, 1946[2]; J. Storck - W. D. Teague, *Flour for Man's Bread: A History of Milling*, 1952; Ch. Singer et al. (eds.), *A History of Technology*, I, 274, II, 107–112, 619–620, III, 15–19, 89–108, IV, 199–212, V, 30, 1954–1958.

נ. פס. — ש. אב.

טַטְיָנוֹס — Τατιανός — (המאה ה2 לסה"נ), סופר נוצרי. ט' היה יליד סוריה; הוא הגיע לרומא והיה שם תלמידו של יוסטינוס מַרטיר (ע"ע) ובהשפעתו התנצר, אולם — בניגוד למורו — שלל את כל חכמת היוונים ככוזבת ובלתי־מוסרית, וכנגדה העמיד את החכמה של כתבי־הקודש הנוצריים, שהם קדומים ואלוהיים (וע"ע אפולוגטיקה, עמ' 139). סמוך ל־172 חזר ט' שוב למזרח והפך ל"מין" בעל נטיות סגפניות, כנראה בהשפעת חסידי הגנוסיס (ע"ע). מסתבר שבאותם הימים חיבר את חיבורו בעל ההשפעה הרבה "דיאַטֶסרוֹן" ("מתוך ארבעת" [האוונגליונים]) — סיפור רצוף על תולדות ישו, מורכב מסיפורי כל 4 האוונגליונים; ספר זה זכה לפירסום רב ביותר. לשונו המקורית של החיבור היתה, כנראה, יוונית; הכנסיה הסורית התבססה על תרגום סורי שלא הגיע לידנו, אולם הוא נשתמר בצורת תרגום ערבי מסורית ובנוסח לאטיני, שנכתב ב־541—546. ב־820—830 תורגם בפולדה הנוסח הלאטיני של החיבור לגרמנית עתיקה, ותרגום זה שימש מקור עיקרי לשיר־העלילה הסאכ־

סוגי Heliand („המושיע"), המספר על חיי ישו (ע"ע גרמנית, תרבות, עמ' 550 ו556).

O. Bardenhewer, *Gesch. d. altkirchl. Literatur*, I, 262–284, 1913[2]; E. J. Goodspeed, *Die ältesten Apologeten*, 266–305, 1914.

טטישצ'ב, וסילי ניקיטיץ' — В. Н. Татищев — (1686—1750), מדינאי והיסטוריון רוסי. ט' שירת כקצין בצבא בתקופת „מלחמת הצפון"; ב1734/7 ניהל את מיפעלי־החרושת הממלכתיים באוראל, פעל לפיתוח התעשיה והמיכרות וייסד את העיר יקאטרינבורג (היום סורדלובסק); ב1741/5 היה מושל של אסטראחאן. הוא היה חסיד האוטוקראטיה הרוסית, ובמשבר 1730 התנגד לנסיון האצולה הגבוהה והקצונה הבכירה לצמצם את סמכויות המלוכה (ע"ע רוסיה: היסטוריה). — ט' חיבר „היסטוריה של רוסיה מן הזמנים העתיקים ביותר" (1739; י"ל ב1768—1784), שהיא נסיון ראשון לכתיבת היסטוריה כללית של ארץ זו; הוא אסף מקורות רבים ברחבי רוסיה ופירסם אחדים מהם בליווי פירושים. ברעיונות־היסוד שלו ניכרת השפעת „ההשכלה" של המאה ה18. ט' התנגד לתאוריה „הנורמאניסטית" בדבר מוצאם של הרוסים וראשית מדינתם (וע"ע וריגים).

Л. Е. Иофа, Современники Ломоносова И. К. Кирилов и В. Н. Т., 1949; A. G. Mazour, *Modern Russian Historiography*, 1958[2].

טטמיר־פשרוה, קזימיז' — Kazimierz Przerwa-Tetmajer — (1865—1940), משורר וסופר פולני. ט־פ' למד באוניברסיטות קראקוב והידלברג. קבצי שיריו הם: Na skalnym Podhalu („על פודהאלה הסלעית"), I—VII, 1891—1912; Poezje („שירים"), 1912. החשובים שבסיפוריו: Ksiądz Piotr („הכומר פיוטר"), 1896; Anioł śmierci („מלאך המוות"), I—II, 1898; Legenda Tatr („אגדת הרי הטאטרה"), 1912; Koniec epopei („קץ האפופיאה"), I—IV, 1913—1917 — על רקע מלחמות נאפוליון. מחזהו הידוע ביותר הוא Zawisza Czarny („זאווישה השחור"), 1901. — ט' נמנה עם גדולי הליריקנים הפולנים; שיריו מלאים הערצה עמוקה לטבע בצביון פאנתאיסטי וניכר בהם יסוד ארוטי מובהק; הם מצטיינים בצורתם הנאה והמעודנת. ביצירותיו, שבהן הוא מתגלה כסופר אגוצנטרי ואינדיווידואליסטי ביותר, ניכרת השפעתם של ניצשה, שופנהאואר וברגסון.

A. Mazanowski, *K. P. T.* (Charakterystyki literackie pisarzów polskich, 19), 1911; Z. Dębicki, *Portrety*, 133–151, 1927; K. Czachowski, *Obraz współczesnej literatury polskiej*, I, 177–189, 346–349, 1934.

טטנוס (tetanus) או צ פ ד ת, מחלה הנגרמת ע"י הרעלן של החידק Clostridium tetani שמן האי־אוירניים (ע"ע); חידק זה דומה בצורתו לגורם הבוטוליזם (ע"ע) וכמוהו הוא יוצר נבגים (תמ': ע"ע חידקים, לוח צבעוני, ציור מס' 1). הסכנה הנשקפת מחידקי־הט' באה מזיהום פצעים; סימני מחלת הט' הם התכווצויות של השרירים הרצוניים, המתחילות באיזור הפצע ומתפשטות על פני כל הגוף, עד שבסוף כל השרירים נמצאים במצב של התכווצות עווייתית, המעכבת — בין השאר — את פתיחת הפה לשם קבלת מזון ונוזלים ואת הנשימה.

חידק־הט' נפוץ מאד בטבע, הוא נמצא בצואתם של סוסים, של חיות־בית שונות וגם של בני־אדם בריאים; אך במיוחד עשירות בחידקי־הט' אדמות מזובלות בזבל טבעי. חידקים אלה אינם חודרים לרקמות אלא לאחר פריצת קרום־המגן של הגוף — העור. ריסוק הרקמות ע"י רסיסי פגזים או כלים קהים והתפתחות חידקים אווירניים בפצע, שהם צורכים חמצן, יוצרים את התנאים להתפתחותם של חידקי־הט' ברקמה הנגועה. בתנאים אי־אווירניים יוצר החידק במקום החדירה את רעלנו; הוא עצמו אינו פולש למקומות אחרים, והזיהום נשאר מוגבל למקום־הכניסה בלבד, אולם הרעלן המופרש ממנו מגיע לכל חלקי הגוף וגורם לסימני הט'.

הרעלת־ט' היתה לפנים מן הסכנות החמורות ביותר שנשקפו לכל מי שנפצע בהימצאו בשדה או על פני שטחי־אדמה אחרים, ואפילו היה פצעו קל מצד עצמו (וע"ע ז ה ו ם, עמ' 625/6); כאלה היו ביחוד נפגעי תאונות־עבודה ותאונות־דרכים ופצועי מלחמה. על סכנה זו התגברה הרפואה ע"י שיטות שונות של חסון (ע"ע).

האופי הזיהומי של מחלת־הט' הוכח לראשונה ב1844, כשהצליחו לעורר מחלה זו בחיות־ניסוי ע"י הזרקת אדמת־גן. לאחר שנמצאה דרך לגדל את החידק בתרבית נקיה בתנאים אי־אווירוביים, גילו א. פון ברינג (ע"ע) וז. קיטאסאטו ב1890, שהתסנינים של תרביות החידק מכילים את הרעלן. זה האחרון בודד לאחרונה בצורה גבישית והוכח כחלבון, שמשקלו המולקולארי 67,000, והוא בנוי מ13 חומצות אמיניות; סיבת ארסיותו אינה ידועה. המנה הקטלנית (ב μg לקילוגראם של בעה"ח) היא 0.005 לגבי עכבר, 0.00083 לגבי שפנון. הרעלן נספג ע"י קצות העצבים המוטוריים במקום הזיהום ונודד לאורך העצב עד לקרניים הקדמיות של מוח חוט־השדרה, ופעולתו העיקרית נעשית במערכת־העצבים המרכזית. בשרירים שעצביהם הורעלו מתעכבים תהליך הסינתזה של הגליקוגן (ע"ע) ותהליך הגליקוליזה (ע"ע). יש סבורים, שהרעלן מתפשט בגוף גם בדרך מחזור־הדם וגורם להצטברות אצטיל־כולין (ע"ע) בקצות כל העצבים המוטוריים. אולם קיימות הוכחות ברורות, שפעולת הרעלן היא הרעלה מרכזית; בין השאר בודד מן הגנגליונים האפורים של המוח התיכון חומר הקושר באופן ספציפי את רעלן־הט'. רק במקום אחד הוכחה פעולה הקפית ישירה של רעלן־הט' (בדומה לזו של רעלן־הבוטוליזם): בשריר מצמצם־האישון, שהוא משותק אחרי הזרקת רעלן־הט' לתוך התא הקדמי של העין.

על החיסון נגד ט' ע"ע ח ס ו ן, עמ' 743—745.

W. E. Van Heyningen, *Bacterial Toxins*, 1950; G. P. Wright, *Botulinum and Tetanus Toxins* (Mechanisms of Microbial Pathogenicity, 5th Symposium of the Soc. for General Microbiol.), 1955.

א. ל. א.

טטנס, יוהנס ניקולאוס — Johannes Nikolaus Tetens — (1736, טטנביל [הולשטין] — 1807, קופנהגן), פילוסוף, מאתמאטיקן וכלכלן גרמני. מ1760 הורה באוניברסיטות ביצו (Bützow) וקיל, אולם ב1789 זנח את עבודתו המדעית והיה לפקיד גבוה במשרד־האוצר הדני בקופנהאגן. חשיבות כפילוסוף נודעת לט' בעיקר בתחום תורת־ההכרה, שאותה השתית על פסיכולוגיה אמפירית. בהשפעת „המסות החדשות" של ליבניץ ראה את פעילות הנפש כייצוגית ביסודה. לדעתו אין תוכן התחושה ניתן בהכרתנו בצורתו המקורית, אלא נושא את חותם החשיבה, הפועלת לפי חוקים שנודעת להם הכרחיות סובייקטיווית. ט' הבחין

בין שלושה תיפקודים של הנפש: חשיבה, רגש ורצון. החלוקה המשולשת הזאת נקראת על שמו של ט' ושל מֶנדֶלסזון ונתקבלה גם ע"י קַנט. אולם ט' לא השתחרר לגמרי מהגישה הדוגמתית של תקופת־ההשכלה לבעיות תורת־ההכרה וטען, שכל המשפטים הספקולאטיוויים בפסיכולוגיה חייבים בסופו של דבר להתבסס על ההכרה האמפירית.

שני חיבוריו החשובים של ט' הם: Philosophische Versuche über die menschliche Natur und ihre Entwickelung („מסות פילוסופיות על טבע האדם והתפתחותו"), 1777, 1913²; Über die allgemeine speculativische Philosophie („על הפילוסופיה הספקולאטיווית הכללית"), 1775, 1913².

F. Harms, *Üb. d. Psychologie v. J. N. T.*, 1878; W. Schlegtendal, *J. N. T.' Erkenntnistheorie*, 1885; G. Hundt, *Üb. einige philosophische Versuche d. J. N. T.*, 1894; J. Lorsch, *Die Lehre v. Gefühl bei J. N. T.*, 1906; M. Schinz, *Die Moralphilosophie v. T.*, 1906; W. Uebele, *J. N. T.*, 1911; F. Brentano, *Psychologie v. empir. Standpunkt*, II, 4 (Von der Klassifikation der psych. Phänomene), 1925; A. Seidel, *T.' Einfluss auf d. kritische Philosophie Kants*, 1932.

צ. קל.

טַטָרִים, שבטים מונגוליים נוודים, שהתיישבו במאה ה5 לסה"נ באיזורי מונגוליה המזרחית ומַנצ'וריה המערבית של היום. שתי קבוצות של שבטי ט" נזכרות לראשונה ב„כתובות נהר אורח'ון" התורכיות, מן המאה ה8, בכינוייהן „30 ט"" ו„9 ט"". דעות החוקרים חלוקות בדבר מידת קירבתם של הט" אל ה מ ו נ ג ו ל י ם: יש מהם — כגון אִבּן אל־את'יר (במאה ה13) או תומסֶן (במאה ה19) — שמזהים את הט", עד להופעת ג'נגיז ח'אן (ע"ע), עם שבטים מ ו נ ג ו ל י י ם, שישבו דרומית־מערבית לאגם בַּיקאל, באיזור הנקרא היום קֻרוֹלֶן; היסטוריונים אחרים — כגון רשיד־א(ל)־דין (במאה ה13) או רַדלוֹף (במאה ה19) — מזהים אותם עם שבטים ת ו ר כ י י ם, וסוברים שחלק משבטים אלה אימצו לעצמם, לאחר כיבושי ג'נגיז ח'אן, את השם מונגולים, ואילו האחרים נדדו, יחד עם שאר השבטים התורכיים, מזרחה. שבטים תורכיים שאינם עות'מאנים נקראו בפי התורכים עצמם (החל מן המאה ה16) בשם „הט" השחורים" (Ḳara Tatar). — כיבושה של רוסיה בידי יורשיו של ג'נגיז ח'אן במאה ה13 ושלטונם בה עד המאה ה15 ידועים במסורת ההיסטוריוגראפית, העממית והספרותית הרוסית בשם „השיעבוד ה ט א ט א ר י", ואילו באירופה המערבית מכונים הכובשים בשם „מ ו נ ג ו ל י ם". הכיבוש הטאטארי היה מן המאורעות המכריעים בהיסטוריה של רוסיה והטביע את חותמו בדמותו של העם הרוסי ובאירגונו החברתי והממלכתי, וכנראה גם בהרכבו האתני.

מתחילה שלט בקרב הט" ה שַ מַ נ י ז ם (ע"ע; וע"ע אסיה: דתות); אולם במרוצת הזמן התאסלמו רוב שבטי הט". המדינה המונגולית הראשונה, שקבעה את האיסלאם כדת־המדינה, היתה „אורדַת־הזהב" — ששלטה ברוסיה —, בראשותו של בֶּרֶכֶּה ח'אן (1257—1266). בעקבותיה קיבלו גם שאר המדינות המונגוליות את האיסלאם. הט" בימינו הם מוסלמים ברובם. הט" היושבים היום בגבולות בריה"מ הם צאצאי „הט" השחורים", שהקימו במאה ה15 — לאחר נפילת אורדת־הזהב — ארבעה ח'אנאטים נפרדים: סיביר, קאזאן, אסְטראחאן וקְרים. במאות ה16—18 נפלו ח'אנאטים אלה, בהדרגה, בידי השליטים הרוסים. מיעוטם של הט", ביחוד



פרש טאטארי הובש את סוסו (ציור סיני מהמאה ה13)

המשפחות המיוחסות שלהם, קיבלו את הנצרות האורתודוכסית ואת הלשון הרוסית ונטמעו לגמרי בעם הרוסי. רבות ממשפחות־האצולה הרוסיות הן ממוצא טאטארי. — לאחר מהפכת 1917 הכיר השלטון הסובייטי בט" כבאחד המיעוטים הלאומיים במסגרת בריה"מ.

וע"ע מ ו נ ג ו ל י ם; ר ו ס י ה: היסטוריה; ת ו ר כ י ם.

ה ר פ ו ב ל י ק ה ה ס ו ב י י ט י ת ה א ו ט ו נ ו מ י ת ה ט א ט א ר י ת (Татарскаа АССР; נקראת גם ט א ט א ר י ה או ט א ט א ר י ס ט א ן), הכלולה ברפובליקה הרוסית של בריה"מ, נמצאת במזרח־מרכזה של רוסיה האירופית, באיזור החלק התיכון של עמק הוולגה; שטחה 68,000 קמ"ר, ומספר תושביה 3,011,000 (1963). הרה"ט היא ברובה ארץ גבעות נמוכות, הנמשכות בכמה טורים בכיוונים שונים, וביניהם עמקי־נהרות רחבים. מבחינת המבנה זוהי רמה מישורית נמוכה, בנויה סלעי־משקע עתיקים (בעיקר מן הפֶּרם) ומבותרת ע"י מספר רב של נחלים ונהרות. הוולגה עוברת במערבו של החבל לכל אָרכו (מצפון לדרום), ובתחום הרפובליקה היא מתאחדת עם יובלה הגדול קַמה, הבא מצפון־מזרח וזורם למרבית רָחבּוֹ של החבל. חלק מעמק הוולגה והקאמה בתחומי הרה"ט הוא היום אגם מלאכותי גדול, שנוצר כתוצאה מהקמת סכר גדול על הוולגה מצפון־מערב לקויבישב, הנועד להנעת תחנות כוח הידרו־חשמלי. השטחים הגבוהים ביותר ברפובליקה (200—260 מ') נמצאים בפינתה הדרומית־מזרחית, והנמוכים ביותר (30—40 מ') — בעמק הוולגה.

האקלים יבשתי; החורף קר מאד, הקיץ חם (הטמפרטורה הממוצעת של חודש יאנואר היא -13° עד -16°, של חודש יולי — 20° עד 23°). מישקעים יורדים בכל עונות־השנה, אך בעיקר בקיץ; כמות הגשמים השנתית הממוצעת היא 400—500 מ"מ.

כ55% משטחה של הרה"ט מעובד, כמעט כולו בידי קולְקטיוים. מגדלים בעיקר חיטה, שיבולת־שועל, שיפון, פשתן, תפוחי־אדמה, קטניות, חמניות, ירקות ופירות. גידול הבקר, בעיקר למשק־חלב, נפוץ בכל חלקי הרפובליקה. כמו־כן מגדלים חזירים ועופות; גם הכוורנות היא ענף חקלאי חשוב. התעשיה המפותחת כוללת מפעלים למכונות, לזיקוק־נפט ולכימיקאלים; תעשיות העץ, חמרי־הבנִיה, הטֶכּסטיל והמזונות הולכות ומתרחבות. — כשליש משטחה של הרפובליקה מכוסה יערות, שמהם מפיקים כמויות גדולות של עץ.

ה ר פ ו ב ל י ק ה הוקמה ב1920; אולם הט" מהווים רק כמחצית אוכלוסייתה, והרוסים — כ42%; שאר התושבים

הם מָריים, צ׳וּבשים, בַּשקירים ואודמוּרטים. האוכלוסיה הכפרית (כ־60% מתושבי הרפובליקה) היא ברוּבה הגדול טאטארית, ואילו הרוב הגדול של יושבי הערים הם רוסים. כ־30% של האוכלוסיה מרוכזים בעיר הבירה קַזַן (ע״ע) ובסביבתה. שאר הערים קטנות; החשובות שבהן: זֶלֶנוֹדוֹלְסְק, צ׳יסְטוֹפּוֹל ובוּגוּלְמה.

ב־1963 היו ברה״ט 3,492 בתי־ספר (603,000 תלמידים), 39 בתי־ספר טכנולוגיים (26,000 תלמידים) ו־121 מוסדות־חינוך גבוהים (44,000 תלמידים), ביניהם — האוניברסיטה החשובה של קאזאן. שפת־ההוראה ברבים מבתי־הספר היא טאטארית, אולם השפה השלטת ברפובליקה היא רוסית, והרוסיפיקאציה של האוכלוסיה הולכת ומתקדמת.

ט״ בבריה״מ. במפקד 1959 נימנו בכל תחום בריה״מ 4.9 מיליון ט״. מחוץ לתחום הרה״ט נמצאים מיעוטים טאטאריים ניכרים גם בסיביר המערבית, לאורך הנהרות אוֹב ואירטיש, וכן ברפובליקות הסובייטיות של אסיה המרכזית. השם ט״ היה מקובל גם לגבי עממים שונים דוברי לשונות תורכיות — ואף לא־תורכיות — בצפון־קאווקאז, באַזֶרבַּיג׳אן ובסיביר, שלהם לא היה קשר ישיר לט״ ההיסטוריים. עד למלחמת־העולם II קיים היה ריכוז גדול של ט״ בקְרים (ע״ע), שהיתה ח׳אנאט טאטארי עד 1783. לאחר סיפוחה לרוסיה היגרו ממנה המוני ט״ במאה ה־19 — חלקם לתורכיה וחלקם לאיזורים אחרים של רוסיה. כשהוקמה ב־1921 הרפובליקה הסובייטית האוטונומית של קְרים עדיין היו 24% של אוכלוסייתה ט״. בשנות מלחמת־העולם II שיתפה האוכלוסיה הטאטארית בקרים פעולה עם הכובשים הגרמנים. כשחזר הצבא הסובייטי לקרים ב־1943 ביצעו השלטונות פעולות־עֳנשין; האוטונומיה של החבל בוטלה, והאוכלוסיה הטאטארית הוגלתה מחצי־האי ופוזרה ברחבי רוסיה האסיינית.

על הלשון הטאטארית ע״ע תורכיות, לשונות.

W. Radloff, *Aus Sibirien*, 1884; V. Thomsen, *Inscriptions de l'Orkhon déchiffrées*, 1896; Д. Золоторев, Поволжье, 1926; П. В. Абрамов, Советская Татария, 1956; его-же, Поволжье, 1957; G. Clauson, *Türk, Mongol, Tungus* (Asia Major, N. S., 8), 1960.

א. וי. — ד. ב.־א.

טִיבּוּלוּס, אַלְבִּיוּס — Albius Tibullus — (בערך 54—19 לפסה״נ), משורר רומי. ט׳ היה בן למשפחת־פרשים. ב־31—29 השתתף בפעולות צבאיות באַקְוויטאניה ובמזרח, תחת פיקודו של ידידו מֶסלה, איש־צָבא ונואם, שקיים חוג ספרותי שעליו נמנה המשורר. בהיותו באי קורקירה (קורפו) חלה, חזר לאיטליה, ושם מת.

ט׳ נחשב לאחד מנציגיה החשובים של השירה האֶלֶגית הרומית. שלא כוֶרגיליוס והוֹרטיוס, לא נמשך ט׳ לתת ביטוי פיוטי לאידיאלים הרשמיים של הפּרינקיפַּט האַוגוסטאי; שירתו נתרכזה בשני נושאים בלבד: אהבה וחיי־הכפר, שבהם זכה לרגעים של שלווה ושיכחה, הרחק מחיי המדיניות, הצבא ומוראות המלחמה שמהם סלד. שירת־האהבה שלו מופנית לשתי נשים, המכונות בפיו דֶליה ונֶמֶסיס, ולנער בשם מַרתוס. דמויות הנשים מתוארות בעדינות־רגש רבה, אע״פ שהן קלות־דעת, חפשיות בהתנהגותן, נמשכות לחיי תענוגים ומותרות ואינן שומרות אמונים למשורר. בשירת־הכפר מבטא ט׳ את נהייתו לחיי שלווה ועבודת־השדה ואת חיבתו לפולחן המסָרתי של אלי הבית והאדמה. בשילוב זה שבין התוכן הפאסטוראלי וצורת האלגיה תרם ט׳ תרומה מקורית. לשונו צחה ונעימה, המשקל האלגי ערב לאוזן, אם כי לעתים לוקה במונוטוניות כלשהי. אין בשירתו משום מצבים קיצונים ודראמתיים, ולא משום תיאורי־אופי עזים, עומק רעיוני או התעניינות בנושאים אפיים ופאטריוטיים.

שירי ט׳ נשתמרו בקובץ (Corpus Tibullianum), שבו שני הספרים הראשונים בלבד מכילים לכל הדעות את יצירותיו; בשני האחרונים מקובצים שירים אלגיים שהם בחלקם — ואולי אף כולם — משל משוררים אחרים, שנמנו, כנראה, על חוגו של מֶסלה.

H. Belling, *Untersuchungen d. Elegien d. T.*, 1897; A. Cartault, *A propos du Corpus Tibullianum*, 1906; id., *Tibulle et les auteurs du Corpus Tibullianum*, 1909; C. Witte, *D. Gesch. d. röm. Elegie, I. T.*, 1924; M. Schuster, *Tibull-Studien*, 1930; L. Alfonsi, *Albio Tibullo e gli autori del "Corpus Tibullianum"*, 1946.

ד. אש.

טִיבֶּט (טיבטית פֶּה [Pö], סינית סיצאנג [Sitsang]), ארץ בדרום־מזרח אסיה המרכזית, בשלטון סיני. בגבולותיה הטבעיים וההיסטוריים משתרעת ט׳ על שטח של כ־3½ מיליון קמ״ר, שבו יושבים (לפי אומדן) 3—4 מיליון נפש. כיחידה אדמיניסטראטיווית — חבל אוטונומי בתוך הרפובליקה העממית הסינית — שטחה 1,222,000 קמ״ר, ומספר תושביה 1.4 מיליון (1961).

המבנה. ט׳ היא הגבוהה בארצות העולם, והרים רמים מקיפים אותה מכל עבריה. בדרום מפרידה בינה ובין תת־היבשת ההודית מערכת הרי ההימָליה (ע״ע), שגָבהה 6,000—8,000 מ׳ ובה מצויות פסגות רבות מעל ל־8,000 מ׳. במערב — באיזור־הספר שבין ט׳ ובין קאשמיר — משתרעים הרי־קאראקורום. מצפון סוגרת על ט׳ הקשת הגדולה של הרי קוּן־לוּן, שגָבהה 5,000—7,000 מ׳. במזרחה של ט׳ נמצא צומת גדול של שלשלות־הרים, המשתרעות בכמה כיוונים, וביניהן גאיות עמוקים ותלולים, שבהם זורמים נהרות גדולים. רוב השטח שבתוך חומות־ההרים האדירות הוא רמה ענקית בגובה של כ־4,000 מ׳, שעל פניה שטחים מישוריים גדולים, אך גם מעליה מתנשאים טורי־הרים רבים — עד לגובה של 2,000 מ׳ ויותר מעל פניה —, הנמשכים, בדרך־כלל, בכיוון מזרח־מערב, או מצפון־מערב לדרום־מזרח. ברמה אגנים אטומים רבים, שברבים מהם מצויות יַמות מלוחות. הרמה גבוהה ביותר במרכז ובמערב ושופעת במקצת לצד מזרח, כשגבהה יורד עד 3,000 מ׳ ומטה; מן האיזורים המזרחיים יוצאים נהרות־סין הגדולים.

האקלים. פרט לאיזורים הדרומי והמזרחי, ששם יורדים



ציור 1. כפר טיבטי במרכז הרי הימאלאיה. משמאל: מגדל־תפילה

משקעים בשיעור שנתי ממוצע של 500—1,000 מ"מ, ט' היא ארץ צחיחה. רוב שטחה של הרמה מקבל פחות מ200 מ"מ משקעים, ואיזורים נרחבים — אף פחות מ100 מ"מ; משום כך נמצא קו שלגי־עד בגובה 5,700 מ'. בשל בהירות האט־מוספירה והגובה הרב גדולות תנודות הטמפרטורה בכל עונות־השנה; אפילו בחורף עשויה הטמפרטורה בצהרי־היום להגיע ל־25° בעמקים שבדרום־הארץ, ואילו בשעות־הלילה יש שהיא יורדת הרבה מתחת ל־0°. הטמפרטורה הממוצעת של החודש החם ביותר (יולי) באיזור הבירה לְהאסה (בגובה 3,600 מ') היא 17°, ושל החודש הקר ביותר (יאנואר) — 2°−. לרגלי הרי קֻוֶן־לוּן, בצפון ט' (בגובה 3,700 מ'), הטמ־פרטורה הממוצעת ביולי היא 16°, וביאנואר 9°−. כמו־כן מנשבות בט' רוחות עזות ברוב ימות־השנה.

התנאים הקשים והבלתי־רגילים, שבהם נתנסו תיירים במסעיהם בשטחים הנרחבים של ט', גרמו לכך שבאירופה נוצרו מושגים מוטעים למדי על אורח־חייהם של תושבי־ט' עצמם, תוך התעלמות מן העובדה שהאיזורים הדרומיים של ט' שוכנים בקו־הרוחב של 30° בקירוב (כמו צפון־מצרים)— עובדה הקובעת את אפשרויות הקיום לא פחות משקובע הגובה. במסגרת הכללית של הארץ האוכלוסיה דלה מאד — כנפש אחת לקמ"ר. אולם היא מתחלקת בהתאם לחלוקת ט' ל3 איזורים טבעיים גדולים: (1) העמקים, שבהם אפשרית עבודת־אדמה — בדרום; (2) מדרונות ההרים הסמוכים ל(1), שהם שטחי־מרעה ומשמשים לגידול מקנה; (3) הערָבה הצחיחה, המקיפה שטחים ענקיים — בצפון.

(1) האוכלוסיה מרוכזת בחלקה הדרומי של הארץ, באי־זורים הנוחים יותר, מבחינת המבנה והאקלים, בעיקר בעמק הנהר צאנגפו — שהוא חלקו העליון של הבּרַהמַפּוטרה (ע"ע) —, בעמקים הפורים שבגבול נֶפאל ובאדמות הטובות לחקלאות של דרום מחוז אַמדוֹ שבדרום־מזרח ט'. באיזור זה נמצאים ערים ויישובי־קבע כפריים. הצאנגפו — שהוא הנהר העיקרי בט' — נובע ממזרח הר־קַאילאס וזורם מזרחה לאורך כל האיזור הדרומי, שבו ניתן לגדל בהצלחה שעורה, חיטה, כוסמת שחורה, חרדל, אפונה, פול וגידולי־פקעות שונים, וכן פירות שונים (אפרסקים, משמשים, אגסים, אגוזים וירקות), ובמזרחו מצויים אף כרמי־גפן; לבסוף הנהר פונה בתפנית חדה דרומה ונכנס לאסאם שבהודו. ומשם ואילך ידוע הוא בשם בּראהמאפוטרה. אחדים מן העמקים שבדרום מתנקזים ע"י נהרות הזורמים דרך נֶפאל ומגיעים לבסוף לגַנגס (ע"ע); בעמקים אלה ניתן לגדל גם תירס. גם באיזו־רים שבדרום־מזרח ט', המתנקזים ע"י הנהרות סאלווין, מֶקונג, יאנג־צֶה־קיאנג ויובליו בזרמיהם העיליים, ניתן לגדל את כל הגידולים האלה, ובשטחים הנמוכים ביותר — אף אורז.

(2) פחות מאותם העמקים הפורים מאוכלסים שטחי־המרעה הענקים שבהרים הסובבים אותם. שם יושבים הנוודים באהליהם העשויים שער־יאקים שחור, והבניינים היחידים המצויים שם הם מינזרים קטנים ונידחים. עדרים גדולים של יאקים וכבשים מוצאים כאן כרי־מרעה טובים, ותנובתם (בשר, חמאה וגבינה, צמר) מספקת את צרכיהם של יושבי העמקים. באיזורי־הביניים יש אוכלוסין שעוסקים הן בחקלאות והן בגידול מקנה.

(3) מעבר לאותם האיזורים, עד ל־38° רוחב צפוני, מש־תרע „המישור הצפוני" (צ'אנג־טאנג [Chang T'ang]) הגדול, שתופס כ⅔ מכל שטחה של ט', ושבו אין כמעט ישובי־קבע. זוהי ארץ של יאק־הפרא (דְרוֹנְג) וחמור־הפרא (קיאנְג), של הזאבים וחיות־בר אחרות. לאיזור זה אין מוצא לים, ומצויות בו יַמות אטומות מלוחות גדולות; הדרומיות שבאלה מספקות לבני־הארץ מלח, סודה ובוֹרַכּס, הן לסחר והן לצריכה עצמית. דק בקצֶה הצפוני־מערבי של הארץ מתנקזים הנהרות לאגן המדברי טַקְלָה־מַקָן (ע"ע טַרים). — קיים עוד איזור־מִשנה קטן־יחסית בפינתה הדרומית־מערבית של הארץ, ממערב להר־קאילאס — איזור המתנקז לחלק העליון של הנהרות סאטלאג' ואינדוס (היורדים דרומה להודו). כאן מצויות לאורך הנהרות שלשלות של כפרים קטנים, המוקָפים שדות פורים; מעליהם נמצאים שטחי־מרעה, ומעבר לאלה — שטחי־בר הרריים. איזור זה משקף, בזעיר־אנפין, את חלוקתה הטבעית של ט' כולה.



ציור 2. בני קהאמפה, נוודים־למחצה, מכינים ארוחת־ערב

א ו כ ל ו ס י ה ו ח ב ר ה. הטיבטים מוחזקים ענף של „הגזע המונגולואידי" — על סמך המבנה והצבע של עורם, שהוא מעין־הקלף, עיניהם הצרות ולסתותיהם הגבוהות. לאמיתו של דבר, נתגבשה אוכלוסייתה של ט' במשך הדורות מתערובת של גזעים שונים, ועדיין ניכּרים בה בבירור טיפוס הקרוב לזה של הילידים באמריקה הצפונית (אינדיאנים) וטיפוס קאווקאזי הודו־אירופי. בשל לשון משותפת (אע"פ שיש בה הבדלי־ניבים) ותרבות דתית אחידה, שהקיפה את כל הארץ מן המאה ה7 לסה"נ ואילך, הפכו כל אלה ליסוד אֶתני הומוגֶני, המכיר במורשתו המבדילה בינו ובין העמים מסביבו, שעִמם בא במגע — תורכים, מונגולים, סינים, נֶפאלים, קאשמירים ועמים אחרים בצפון־הודו.

עד ל1959 נשתמר בט' טיפוס־חברה פֶאודאלי, שהיה דומה מכמה בחינות למבנה החברה האירופית של יה"ב. כל האדמות היו נחלות פֶאודאליות, שניתנו לאוכלוסים מטעם המדינה (המיוצגת ע"י אישיותו של הדאלאי־לאמה [ר' להלן]), אם במישרין — לכמה מינזרים גדולים, לבעלי אחו־זות גדולות שמבני האצולה, וכן לאיכּרים ולמגדלי־מקנה בלתי־תלויים, ואם בעקיפין — לצמיתים תורשתיים ולמגדלי־מקנה כפופים. את תמורת האדמות היו החילונים משלמים למדינה במישרין — במיסים או בשירות אזרחי וצבאי, והמינזרים הגדולים — בטקסים ובתפילות שנערכו למען המדינה; ואילו הצמיתים התורשתיים, שהיו למעשה מחוב־רים לקרקע, ומגדלי־המקנה הכפופים היו משלמים מדי שנה סכומים קבועים לבעלי־האחוזות.

רוב הקרקעות מסביב לערים לְהאסה ושיגאצֶה היו שיי־כות למינזרים הגדולים של המיסדר גֶה־לוּג־פַּה (ר' להלן). עוד כמה מינזרים גדולים בעלי נחלות־קרקע נרחבות נמצאו

במזרח־ט׳. ברוב חלקי הארץ היו המינזרים קטנים, ואף קרקעותיהם היו מועטות־יחסית; הכנסותיהם הדלות באו בעיקר מן המסחר, ורובם של הנזירים־ההדיוטות היו מתפרנסים מתמיכות מצד משפחותיהם או מיגיע־כפם.

בעלי האחוזות הגדולות מבני־האצולה ישבו כרגיל בבירה להאסה (אם לא היו משמשים כמושלי גלילות מרוחקים), והכנסותיהם באו להם, באמצעות סוכניהם, מאחוזותיהם. סמוכות לאותן האחוזות היו קרקעותיהם של איכרים בלתי־תלויים, ובכמה איזורים מרוחקים מן המרכז לא היו אחוזות של אצילים כלל, אלא רק איכרים בלתי־תלויים ועל גבם מושלים גובי־מיסים, שהיו מתמנים מטעם הממשלה המרכזית. באיזורים מסויימים במזרח־ט׳ (במחוזות קהאם ואַמדו) היו אף ראשי־שבטים תורשתיים — שרבים מהם היו מכונים „מלכים" —, והללו היו אחראים להעברת המיסים, שקיבלו מראשי־הכפרים, לממשלה.

דיני־הקניין לגבי עדרי בקר וצאן היו מקבילים לאלה שלגבי הקרקעות, אלא שרובו של רכוש זה היה בידי מגדלי־מקנה בלתי־תלויים. הללו ישבו בקבוצות שבטיות (במקום כפרים), המפוזרות על־פני שטחי־המרעה הנרחבים, ומגוריהם היו אהלים עשויים משער־יאקים שחור (במקום בתי־אבן נמוכים), אך חייהם התרבותיים היו כרוכים — כאותם של בני הכפרים — במינזרים המקומיים.

מ ש ט ר ו מ י נ ה ל. עד לכיבושה בידי הסינים ב1959 היתה ט׳ מדינה־כנסיה, שבה היה כל המינהל חדור עקרונות הדת ומשולב במוסדותיה. כ2,000 מינזרים היו מפוזרים על פני הארץ, ובבעלותם היה חלק ניכּר מקרקעות המדינה, ומשערים שכ⅕ מכל הזכרים באוכלוסיה היו כמרים־נזירים („לאמות"). ה ד א ל א י ־ ל א מ ה (ע"ע לַ מַ א י ז ם) היה להלכה הראש המוחלט של הכנסיה הרשמית ושל המינהל החילוני במדינה (חלוקת הסמכויות בינו ובין הפאנצֵ'ן־לאמה, ראש מינזר טאשילְהוּנפּוֹ, לא היתה ברורה). הדאלאי־לאמה (ובימי קטינותו — העוצֵר שהיה מתמנה מבין הדרגות הגבוהות של הכמורה) היה מושל בעזרת מועצה חילונית, מורכבת מ4 שׂרים, שבכירם היה נזיר; בזמן האחרון היה מכהן אף שׂר ראשי. אחריהם באו קבוצות שונות של נושאי־תפקידים מיוחדים: קבוצה של 4 פקידי־מינהל בכירים, סגל של משרדי־הצבא, משרד־האוצר, וכו׳, ומחוץ ללהאסה — פקידי המחוזות; אלה האחרונים נתמנו בזוגות, כשאחד מהם נזיר והשני חילוני. — מ ב ח י נ ה ד ת י ת בא אחרי הדלאי־לאמה שׂר־הלשכה, וכפופה לזה האחרון היתה מועצת־נזירים, המורכבת מ4 חברים; מועצה זו היתה נמוכה בדרגה מן המועצה החילונית, אך למעשה היה כוחה רב, מאחר שהיתה אחראית לכל הנזירים המשרתים במינהל — הן מבחינה חילונית הן מבחינה דתית, בעוד שלמועצה החילונית לא היתה כל סמכות משמעתית לגביהם. הפקידים־החילוניים נבחרו מקרב בני האצולה. בצידן של אותן ההייֶראַרכיות של פקידים עמדה ה מ ו ע צ ה ה ל א ו מ י ת, שנתכנסה לפרקים מטעם המועצה החילונית, כדי להביע את דעתה בעניינים דחופים. — בין הרשויות השונות ובין קבוצות־השלטון למיניהן, שאותן ייצגו רשויות אלו, נפלו לעיתים קרובות סיכסוכים מרים, ומקום־התורפה של ט׳ היה חוסר כְּשרה להגיע למדיניות לאומית אחידה, אלא אם־כן היה ביכָלתו וברצונו של הדאלאי־לאמה לנצל את סמכויותיו המוחלטות במלואן.

ס ד ר י ־ ה מ ש פ ט בט׳ היו, בדרך־כלל, עניינם של



ציור 3. מינזר כפיטוק בקרבת לֵה בטיבט המערבית

המנהג והנוהג המקומיים, מאחר שמועטים היו מעיזים לפנות לרשויות שלמעלה מן הממונים עליהם במישרין — בין חילונים ובין נזירים. העֳנשים הרגילים היו קנסות ומלקות, ולפעמים היתה נהוגה כּריתת־איברים, בעיקר לגבי שודדים ואויבים מדיניים (שנאשמו במעשי־בגידה).

לאחר סיפוחה של ט׳ לסין (ר׳ להלן, עמ׳ 588) בוטלו כל אותן שיטות המינהל והמשפט ע"י הקומוניסטים הסינים; כיום (1965) עדיין נהוג בט׳ המימשל הצבאי הסיני, ולא נוצרו שיטות־מינהל חדשות.

ה ח י נ ו ך בט׳ היה, בדרך־כלל, נתון בידי המינזרים. אך היו גם מעין בת"ס יסודיים, שהתנהלו בידי המורים בכפרים או בידי הכמרים הפרטיים של המשפחות האמידות, שהיו מלמדים אף את ילדיהם של שאר תושבי האחוזות תמורת תשלום. משום כך יודעים רוב הטיבטים את יסודות הקריאה, הכתיבה והחשבון. אנשי הצוותים המינהליים הוכשרו בראש וראשונה לכתיבת מכתבים בסיגנון המקובל, אך ידעו גם לקרוא ספרות היסטורית וביוגראפית כללית, וכן תעודות רשמיות. הנזירים למדו תחילה לקרוא תפילות ולערוך טקסים באורח מדוקדק; המוכשרים שבהם, שזכו למורים טובים או לתמיכה מצד בני־משפחתם, עברו בהדרגה לקריאת חיבּורים פילוסופיים קשים יותר, ואח"כ היו מתאמנים ונבחנים בוויכּוחים פילוסופיים והגיוניים. החינוך הדתי הועמד על שמירת המסורת. מן המאה ה13 ואילך, משהחֵלה התרבות הטיבּטית להתכנס בתוך עצמה, לא נלמד דבר מן הספרויות והתרבּויות של הארצות הסמוכות, וכמובן לא היה ידוע מאומה על הלימודים מן הטיפוס המערבי החדיש. רק עכשיו, משהגיעו פליטים מט׳ לארצות אחרות, ניתן סיפק בידם להכיר את עולמם של החברה, התרבות, המדע והטכניקה המודרניים. בט׳ עצמה לומדים כיום תשיבה קומוניסטית וטכניקות חדישות מפי הסינים.

כ ל כ ל ה. המשק הבסיסי של ט׳ היה תלוי כולו בתוצרת החקלאית של איזורי העמקים שבדרום ובדרום־מזרח ובתנובת עדרי הבקר והצאן בשטחי־המרעה שבהרים. איזורי־הספָר היו מייבאים אורז ותבואות אחרות במידה מצומצמת, אך, בדרך־כלל, היתה ט׳ מספקת את כל צרכי־עצמה במיצרכים יסודיים, פרט לתֵה ולמתכות מסויימות. עיקר היצוא היה בצמר, והוא הספיק כדי לכסות את יבוא התה והמשי — מסין, ואת יבוא אריגי־הכותנה, תוצרי־המתכת ודברי־המותרות הזעירים — מהודו. היצוא כלל גם תוצרים מיוחדים מן החי (כגון מושֶׁק וזנבות־יאקים), וכן עשבי־מרפא, מלח, סודה

ובּוראכּס. המשק הפנימי היה תלוי בעיקר בעיסקות־מסחר זעירות שנעשו בין החקלאים ומגדלי־המקנה. ממֵי הנהרות היו מפיקים כמות מצומצמת של זהב, וכן היו אבני־חן נחצבות בשיטות פשוטות.

המבנה ההררי, המרחקים העצומים במדינה מעוטת־האוכלוסין, קשָיי המעבָר בטורי־ההרים שבתוך הרמה המר־כזית והחסימה שחוסמים הרי־המסגרת הגבוהים את ט׳ בפני העולם החיצון, ואף המאמץ הפיסי שבו כרוכה התנועה בתנאי האוויר הדליל בגבהים — כל אלה יצרו בעיות קשות לגבי התחבורה והתקשורת בין חלקי־הארץ השונים, צימצמו את חיי־הכלכלה והאֵטו את קצב־החיים כולו. עד שהתחילו הסינים בשנים האחרונות לסלול כבישים בט׳, היתה כל התעבורה מבוצעת על גבי יאקים, פרדות או סוסים. מהלכן של שיירות מגבולות סין עד לבירה לְהאסה נמשך כ6 שבו־עות, וחצָיית הארץ כולה ממזרח למערב דרשה למעלה מ3 חדשים. בשנות ה50 נסללו כביש־מכוניות עד להאסה וכבישים אחרים בדרומה של הארץ עד גבולות הודו ופאקיסטאן. בנייתם והחזקתם של אותם הכבישים יש לראות בהן השג עצום של מרץ וסבילות. לפי שעה לא ניתן לעמוד על תוצאות התמורות שחלו בשנים האחרונות האלו בחיי החברה והכל־כלה בט׳.

ה ד ת. על הדת הקדומה של ט׳ — קודם שהונהג בה הבודהיזם להלכה במאה ה7 לסה״נ — ידוע רק מעט, משום שכל התעודות נכתבו בתקופה מאוחרת, ופרט למיעוטן — דברי־הימים, חליפות־מכתבים בענייני מינהל ועוד — הושפעו במידה הולכת וגוברת מרעיונות הבודהיזם. טיפוסית לתהליך זה היא צורת־הדת הידועה בשם ב ו ן, המתוארת בכל המקורות הטיבטיים כדת הקדומה של הארץ וכמתנגדת העי־קרית לבודהיזם במאות הראשונות להנהגתו. אולם מתברר, שצורה זו של הדת, כפי שהיא ידועה מתוך דעותיהם של חסידיה בימינו, ואף מתוך ספרותה הקדומה ביותר, אינה אלא צורה של בודהיזם, הנבדלת מצורותיו האחרות בט׳ במה שהיא שוללת את מקורות־הבודהיזם המסָרתיים ומס־תמכת על מקור היסטורי משלה, שנראה כמדומה. מכל־מקום, היסודות של דת קדומה יותר שנשתמרו בה נתקבלו אף בקרב בני כיתות אחרות, הטוענים שהם בודהיסטים ממש.

ודאי הוא, שזמן רב לפני המאה ה7 באו בני־ט׳ במגע תרבותי עם ארצות אסיה התיכונה — שלתוכן חדרו ה־בודהיזם, הדתות האיראניות והנצ־רות הנֶסטוריא־נית —, עם צפון־מערב הודו — ש־היתה אז בודהיס־טית בעיקרה — ועם סין. יסוד חשוב בדת שקדמה לבודהיזם בט׳ היה פולחן המלכים, ש־נחשבו לאלים; זמן־מה היתה קבו־רת המלך כרוכה,


ציור 4. טיבטי המחזיק בידו גלגל־תפילה

כנראה, בהמתה טקסית של מקורביו; כמו־כן נהגו להקריב קרבנות של בע״ח, בעיקר סוסים, להצלה ממחלות או מצרות. על האלים והשֵדים ניתן היה לכפות את מילוי רצונם של המאמינים בדרכים מָגיות שונות — סידור חוטים צבעוניים בצורות ובדגָמים קבועים, תקיעה בשופרות, פיזור זרעים מקודשים המלווה בנוסחות־אָלה, וכיו״ב.

אפשר שלפולחן המלכים הקדום מקביל בתקופה הבוד־היסטית פולחן ה ל א מ ו ת — שנשמותיהם חוזרות ומתגשמות באנשים אחרים אחרי מותם —, פולחן שכולו מיוחד לבודהיזם הטיבטי דווקא. אולם כל אותם המנהגים הקדומים נתכסו בהדרגה, החל מן המאה ה7, בשפע הצורות של הבודהיזם ההודי המאוחר, שהוא עצמו בחינת תערוֹבת מוזרה של שאיפות דתיות נשׂגבות (הבאות לידי ביטוי בחיי מתבודדים, נזירים ומלומדים), של אמונה תמימה של ההדיוטות, ושל מנהגי אמונות טפלות וטקסים מיסטיים, שנערכו בידי אנשי־יוגה מיטיבים ומזיקים. בכל אותם האמונות והמנהגים השונים הונהג מעין סדר מסָרתי ע״י התפתחותה של שיטת המינזרים, שנתקבלה מן הארצות הבודהיסטיות הסמוכות. במסגרת שיטה זו פותחה בעבָר למדנות דתית רבה. תרגומה של הספרות הבודהיסטית ההודית העצומה נמשך כ600 שנה (מן המאה ה7 עד המאה ה13), ומאחר שהמלומדים ההודיים, שעזרו בעבודה זו, בוודאי לא למדו טיבטית, נצטרכו המתר־גמים הטיבטים ללמוד את לשונות הודו — סאנסקרט הקלאסית, ואף ניבים איזוריים, שבהם נתקלו במסעותיהם. עם חתימת התרגום ועם ראשית התפתחותה של הספרות המקומית (ר׳ להלן, עמ׳ 582), הלך ופחת הצורך במגע עם הארצות הבודהיסטיות השכנות. זאת ועוד: עליית האיסלאם דחקה בהדרגה את הבודהיזם מן הארצות השכנות, עד שנעלם בהן לגמרי במאה ה13 — פרט לנֶפאל, שבה נשתמר בצורה מצומקת, ולסין, שלשם חדלו בני־ט׳ כבר מזמן לנסוע לשם רכישת לימודי־הדת. בכך נעשתה הדת הטיבטית מכו־נסת בתוך עצמה. במקום המלומדים והמתרגמים היו מעתה הדמויות הראשיות בחיי הדת — ראשי המוסדות הדתיים, שתפקידם היה למסור בנאמנות וללא הירהורים את המסורות שקיבלו. אותם המנהיגים הדתיים ידועים בטיבטית בשם „לאמות״, ומכאן טבעו בני־המערב את מונח „לאמאיזם״ לציון הדת הטיבטית. האמונה בגלגול־הנשמות (ע״ע) היא מעיקרי הבודהיזם על כל צורותיו, והרעיון, שמורה־דת יכול לשוב ולהתגשם עלי־אדמות, ואף ניתן להכירו בהתגשמו־יותיו — מצוי אף בבודהיזם ההודי. רעיון זה הלך ונתפשט בט׳ החל מן המאה ה14, מאחר שהוסיף יסוד על־טבעי חזק על קדושת המסורת הדתית, שכבר היתה מקובלת. מספרם של הלאמות החוזרים ומתגשמים עלה על 200; החשוב שבהם מבחינה מדינית הוא הדאלאי־לאמה.

וע״ע ל מ א י ז ם.

ביבל׳: ר׳ להלן, עמ׳ 589. ד. ל. ס.

ה ל ש ו ן ה ט י ב ֶ ט י ת, השייכת למשפחת הלשונות הטיבֶּטו־בורמיות (ע״ע), מדוברת לא רק בט׳ גופה, אלא גם בכמה איזורים בסין המערבית, ולפי אומדן 1963 מגיע מספר דובריה ל2.7 מיליונים. כמו־כן מדוברים ניבים של לשון זו באיזורים שלאורך הרי־הימאלאיה מדרום לגבול ט׳.

שתי התכונות האָפייניות ללשון הטיבטית הן: סדר המלים במשפט (נושא — מושא — פועל) והמערכת המורכבת של ביטויי־כבוד, המשַקפת את הריבוד החברתי של ט׳.

ניבי הטיבטית נחלקים ל3 טיפוסים: (1) הניבים של ט׳ גופה מצטיינים במיבנה פונולוגי פשוט־יחסית. הניב של לְהאסה מכיל את העיצורים האלה, הבאים בראש־תיבה: p, ph, m, mh, t, th, ts, tsh, s, n, l, lh, tś, tśh, ś, ñ, ñh, tr, trh, r, rh, k, kh, q, qh, ŋ, ŋ, h, h, y, w. דומים לו הניבים המדוברים בשיגאצֶה. (2) הניבים של קְהאמְס נמצא בהם ניגוד משולש בין סותמים אטומים, מנושפים וקוליים: p, ph, b; t, th, d; ts, tsh, dz וכיו״ב. כמו־כן מצויים בהם בראשי־תיבות צרורות של אַפיים וסותמים או מחוככים שווי־מוצא, כגון -mp-, mb-, nt-, nd-, nts-, ndz. ניבים השייכים לטיפוס זה מדוברים בט׳ המזרחית וכן בכמה נפות טיבֶטיות אוטונומיות בסין המערבית. (3) המערכת הפונולוגית של ניבי אַמדוֹ קרובה יותר לזו המיוצגת בלשון הכתובה. נוסף על הניגוד המשולש בין העיצורים בראש־תיבה (ר׳ 2), מצויים בהם הרבה צרורות־עיצורים תחילתיים, כגון rt-, rg-, rŋ, rn-, rm-, pt-, md-, γz-, γdz-, γt-, וכן כמה עיצורים בסוף־תיבה: -p, -t, -k, -m, -n, -ŋ, -r. ניבים מטיפוס זה מדוּברים בכמה נפות טיבטיות אוטונומיות בגלילות סין המערבית.

מערכת־ההגיים של הלשון המדוברת בימינו משַקפת פי־שוט רב לעומת זו של הלשון הקלאסית, שבעקבותיו ניטשטשו או נשתנו כמה תכונות מורפולוגיות קדומות. למשל, אין הניב של לְהאסה מציין עוד הבדלים של זמני־הפועל ע״י תחיליות: קלאסית gcad (עתיד), bead (עבר) נתאחדו בלהאסית ל tśɛ̀ɛ — „שבור"; קלאסית lta (הווה), blta (עתיד) נתאחדו בלהאסית לtā — „הבט". ההבדל בין הבניינים של גרם־פעולה ושל פעולה רגילה, המצויין אף הוא בלשון הקלאסית ע״י תחילית, מצויין בניב של להאסה בדרכים אחרות, למשל בניגודים שבין הטונים: קלאסית snub (גרם־פעולה), nub (פעולה רגילה): להאסית nūp ונu̱p (בהתאמה) „בַטל"; קלאסית (b)slangs (גרם־פעולה, עבָר), langs (פעולה רגילה, עבר): להאסית lãã ולa̱ã (בהתאמה) „קום".

ה כ ת ב ה ט י ב ט י הוא כתב הברתי, שיסודו באב־טיפוס הודי וששוכלל במאה ה9. הוא כולל 30 אותיות, המציינות עיצורים בתוספת סימנים דיאקריטיים לרוב התנועות. בצרו־רות של שני עיצורים עשוי אחד האיברים להיות כתוב מעל לחברו או מתחתיו (וע״ע כתב). — יש 2 סיגנונות של כתב: רגיל („בעל־ראש") וקורסיווי („ללא־ראש"). העדות הקדומה ביותר לכתב היא — כתובות־אבן מן המאה ה9 וכמה תעודות מאותה תקופה שנתגלו בצפון־מערב סין (בעיקר במערות טוּן־הְוַנג [ע״ע]) בראשית המאה ה20.

J. Bacot, *L'écriture cursive tibétaine* (J. Asiat., XIX), 1912; C. A. Bell, *Grammar of Colloquial Tibetan*, 1919; Fang-Kuei Li, *Certain Phonetic Influences of the Tibetan Prefixes upon the Root Initials* (Bull. Nat. Res. Inst. Hist. and Philol., Acad. Sinica, 4), 1933; H. A. Jaschke, *Tibetan Grammar*, 1954[2]; R. K. Sprigg, *Verbal Phrases in Lhasa Tibetan* (Bull. School of As. and Afr. Studies, 16), 1954; id., *The Tonal System of Tibetan (Lhasa Dialect)* (ibid., 17), 1955; id., *Vowel Harmony in Lhasa Tibetan* (ibid, 24). 1961; R. A. Miller, *Studies in Spoken Tibetan. I. Phonemics* (Journ. Am. Orient. Soc., 75), 1955; id., *The Tibetan System of Writing*, 1956. K. Chang – B. Shefts, *A Manual of Spoken Tibetan (Lhasa Dialect)*, 1964.

ק. צ׳.

הלשון הטיבטית נתפתחה ללשון של ס פ ר ו ת מן המאה ה7 ואילך, בעיקר בשל עניינם של מקצת שליטי הארץ בהפצת הבודהיזם. ע״י סיגול של שיטת סימני־כתב הודית מתקופת גופטה נוצר במאה ה7 כתב מקומי, המכיל 30 סימנים. חלק ניכר של החיבורים במאות ה7—13 היו תר־גומים של חיבורים בודהיסטיים (בעיקר מסאנסקרט), שנעשו בשיטתיות ובכשרון רב. אך בינתיים קמה גם ספרות מקו־מית — כתבי דברי־ימים וספרי אגדות ותפילות; אלא שרובם של חיבורים אלה, שבהם נשתמרו שרידי המסורות הקדומות שבע״פ, הוצפו במהרה בזרם העולה של הספרות הבודהיסטית. הקָנון הטיבטי של כתבי־הקודש הבודהיסטיים, שנחתם במאה ה13, נחלק לשניים: ה„ק א נ ג׳ ו ר" („המלה המתורגמת"), כלו׳ תורתם של הבודהות עצמם, וה„טֶ נ ג׳ ו ר" („המסכתות המתורגמות") — בעיקר חיבורים כתובים בידי מורי־דת הודיים. באותה תקופה כבר היו מצויים כמה חיבורים בודהיסטיים ממקור טיבטי, אך מן המאה ה13 ואילך נתפתחו, בשל פעילות המינזרים והמיסדרים המרובים, האֳספים הגדולים של חיבורים היסטוריים וביוגראפיים, של מסכתות ופירושים, של תפילות ומחזות דתיים, שקבעו את מקומה של הספרות הטיבטית בין הספרויות רבות־הכמות שבעולם. ספרים רבים הלכו בוודאי לאיבוד בימי פעולות־הביעור שניהלו הסינים ב1959—1960 נגד תרבותה ודתה המקורית של ט׳, אולם מאחר שבמרכזי־הדת העיקריים היו נהוגים דפוסי־בלוק (ע״ע דפוס, עמ׳ 948/9) מזה מאות בשנים, ייתכן שבסופו של דבר יתברר, שהאבידות אינן גדולות כפי שחוששים הטיבטים היושבים עתה בגולה. כמו־כן מצויה במידה ניכרת ספרות בכתובים, בפרט באי־זורים נידחים, שאליהם לא הגיעו דפוסי־הבלוק בקלות. אספים ניכרים של חיבורים טיבטיים מצויים אף בכמה ספריות גדולות שבאירופה, בעיקר בלונדון, פאריס ורומא.

H. Hoffmann, *Die tibetische Literatur* (Die Literaturen d. Welt [Hrsg. W. v. Einsiedel]), 1964.

א מ נ ו ת. יחד עם המסורות הדתיות והספרותיות, שנקלטו בט׳ מן המאה ה7 ואילך — מאסיה התיכונה, מצפון־מערב הודו ומנֶפאל — למדו בני־הארץ אף סיגנונות של ציור דתי ואיקונוגראפי. המיסיונרים הבודהיסטיים הביאו אתם דפוסים אמנותיים קבועים, ואלה נתקבלו על הטיבטים כמות שהם. המגמה לחיקוי, היעדר מקוריות והאופי השמרני המובּ־הק גרמו לכך, שבאמנות ט׳ — וביחוד בציור — לא חלה במשך הדורות כמעט כל התפתחות מאז ראשיתה. רק הנו־שאים השתנו במידת־מה במרוצת הזמן, ועל־כן הם משמשים קריטֶריון למיון כרונולוגי יותר מצורת־ההבעה האמנותית.

ניתן להבחין שתי תקופות עיקריות שקבעו את אָפיָה של אמנות ט׳: המאות ה9 וה10, שבהן היתה המכרעת ההשפעה ההודית, וביחוד של האסכולה הבֶּנגאלית; והמאה ה18, שבה נתוספו יסודות סיניים, בעקבות ההשפעה הסינית, שהלכה וגברה מימי שושלת מינג ואילך. הנושא הראשי בתקופה הראשונה הוא תיאור סִמלי של חיי בודהא ומורי־דת אחרים ושל אלים, במתכונת המאנדאלה — ציור הגלגל המיסטי־מָגי. כללים גֵאומֶטריים בחלוקת השטח מסביב לדמות מרכזית אחת — עפ״ר בודהא — וסימֶטריה חמורה בפרו־פורציות מציינות אמנות סכֶמתית זו, שאינה מניחה מקום לדמיון ולהבעה אישית. רק כשנתוספו, בתקופה השניה, יסודות סיניים, כגון תיאורי רקע של נוף — חורשות, סלעים, פלגים —, יכלו האמנים להגיע להפרדה גמישה יותר בין הדמויות הקבועות ולהבעה אישית יותר. אָמני ט׳ הוכיחו



ציור 5 פסלון מן המאה ה18, המתאר את יאמאנטאקה („המכחיד את המוות") ושאקטי („האנדניה" — היסוד הקוסמוגוני הדינאמי)

את כוחם בעיקר בצירוף נאה של צבעים מלאי־חיים. — בשל אָפיָן המקודש של היצירות, אמנות ט׳ היא אנונימית.

הצורה האמנותית השכיחה ביותר היא ציור, או רקמה, או תמונה משובצת על גבי מגילת בד או משי. מגילות אלו, המכונות טְהאנג־קָה, נתלות במקדשים או ליד המזבח המשפחתי. דוגמות רבות מהן מצויות במוזיאונים המערביים, כמו־כן נפוצו, בהשפעה סינית ונפאלית, תמונות־פסלונים עשויות זהב, כסף, אבן, עץ, טין ועוד. תמונות אלו, המתארות אלים למֵאות, בגדלים שונים, נתלות אף הן במקדשים וליד מזבחות משפחתיים. מלבד אלה פותח בט׳ ייצור אמנותי של כלי־פולחן, כגון חזיזים מאבן, גלגלי־תפילה, פגיונות מַגיים, מחרוזות וכו׳, ושל כלי־בית. האי־קונוגראפיה ומלאכת־המחשבת במתכת היו נתונות בעיקר בידי בני־נפאל, שמהם ישב קיבוץ קטן בלְהאסה ישיבת־קבע; אך בעבודות־המתכת עסקו אף טיבטים, בפרט בני־קְהאמפה במזרח. אף אריגת־השטיחים וסיגנונות־לבוש ססגוניים נתפתחו בעיקר לפי הדוגמות הסיניות. ניתן לומר, שמבחינת עדינות הדגמים והשימוש האמנותי בצבעים זוהרים — בציור, בשטיחים ובמלבושים — לא עלתה על הטיבטים שום אומה מאומות העולם. — בארדיכלות התפתח סיגנון שהוא טיבטי מובהק, אע״פ שיש להניח, שמעיקרא שימשו לו לדוגמה הסיגנונות של אסיה התיכונה; אָפייניים לו הקירות המשופעים כלפי פנים, המשווים מראה של קלות לבניינים המאסיוויים ביותר. הצורות העיטוריות של החלונות והגגות נתפתחו בעיקר בהשפעה נפאלית. השגים הגדולים של הארדיכלות הטיבטית הם ארמון הפוטאלה של הדאלאי־לאמה בלְהסה (ע״ע) וארמון מלכי לַדַקְה בלֵה.

J. Hackin, *L'art tibétain*, 1911; G. Roerich, *Tibetan Paintings*, 1925; G. Tucci, *Tibetan Painted Scrolls*, I–III, 1949; A. K. Gordon, *Tibetan Religious Art*, 1952; S. Hummel, *Geschichte d. tibetischen Kunst*, 1953.

ד. ל. ס.

המוסיקה הטיבטית יסודה בליטורגיה הלאמאיסטית של מיסדרי־הנזירים המרובים. בחלקיה הקדומים ביותר מושתתת ליטורגיה זו על טקס שאמאני מלווה קול חצוצרות־יבבה עשויות עצמות־אדם ותופים של שעון־שמש עשויים גולגלות־אדם. מבחינת סיגנונה דומה המוסיקה הליטורגית הטיבטית לטעמי הקריאה הנהוגים באמירת מזמורי תהילים ובקריאת כה״ק בכנסיות הנוצריות במזרח ובמערב, ועוד יותר — לאלה הנהוגים אף בדתות הלא־בודהיסטיות, כגון בקריאת הוֶדה בהודו ובטעמי־המקרא. תזמורות־המקדשים מורכבות ממצילתיים ומכלי־נשיפה — ביניהם אף השופר. בליל ראש־השנה, החל בחודש העשירי (שיוויון בין יום ולילה), משתמשים בשתי חצוצרות־ברונזה ענקיות באורך 2—3 מ׳, בנויות כעין ציגור־טֶלֶסקופ, שמיועדות לגרש את הרוחות הרעות של השנה החולפת ולקַדם את פני הרוחות הטובות של השנה הבאה. מעל טון אחד ממושך של החצוצרות נשפך הרצ׳יטאטיוו של מקהלת הנזירים, הנאמר ב־parlando מהיר ביותר בקול הומֶה עמוק ונפסק לפרקים ע״י הקַשת המצילתיים והגונגים וע״י הצלילים הממושכים והגבוהים של אבוב. כל אלה עושים רושם סאקראלי ביותר, ורוח־קדומים מרחפת עליהם. צד נוסף של דמיון לליטורגיות אחרות הוא — רישום טעמי־הקריאה, שהוא חלק חשוב של תורת־המוסיקה הטיבטית.

לעומת השימוש הסאקראלי במוסיקה עומד השימוש המעשי בה, שעם צורותיו נמנים המחזות העממיים על נושאים היסטוריים, המלווים קול תופים ומצילתיים, וכן מיסטֶריות מעין־ליטורגיות (שבהם משתתפים רק גברים — כמו בהודו ובסין), והמוסיקה העממית ממש. בעוד שהמוסיקה הליטורגית של ט׳ מושפעת בהרבה מן ההודית, ניכרים במוסיקה העממית קווים סיניים, שהלכו וגברו בה בהתמדה מאז המגעים הראשונים עם קיסרי המונגולים במאה ה13, וזאת למרות עצמאותם של הלאמות החל מ1640. משום כך



ציור 6 מגילת־מקדש מן המאה ה18 או ה19, המתארת את יאמאנטאקה

גוברת במוסיקה העממית הפנטאטוניקה הסינית, בעוד שהמו־סיקה הליטורגית אימצה לעצמה את הסולם הדיאטוני ההודי, בעל 7 הטונים, על הרחבותיו המיקרוטוניות.

מערכת כלי־הנגינה מפותחת להפליא; בשיא התפתחותה כללה כ40 כלים. עם אלה נמנים כלים טקסיים — שמקצתם הגיעו מהודו —, כגון קרנות, קונכיות, חצוצרות, פעמונים ומצילתיים, וכן אבובי־המקדשים הבאים מתחום התרבות הפרסית, והתופים המסומרים, שמקורם בסין. על אלה מתוספים, מחוץ לטקסי המקדשים, צורות מרובות של חלילים, כינורות, לאותות וגיטארות.

למהותה של תפיסת־המוסיקה הטיבטית שייך סיווגם של כלי־הנגינה ל8 קבוצות בקירוב, המסודרות לפי צורות־צליל סודיות, המאנטרות, המותאמות לתנועות־הצלילים של גוף־האדם — כגון נהמה, צילצול, המיה —, שלהם מקבילים גוני הצלילים של התופים, המצילתיים והקונכיות. תיאורן החוזר של תבניות־צלילים אלו ואחרות משמש אמצעי חשוב לאימוני־התבוננות ב„אמנות המיתה" (ע"ע למאיזם).

P. Crossley-Holland, *Tibetan Music* (Grove's Diction. of Music and Musicians), 1954⁵; id., *T.* (The Pelican Hist. of Music, I), 1960; תקליט ארוך־נגן: *Musique tibétaine du Sikkim* (Coll. du Musée de l'Homme, No. Mc. 20,119), 1955. כנ"ל: His Master's Voice, No. 16,677.

א. ג"ק.

על מציאות **יהודים** בט' ביה"ב מעיד הנוסע הערבי אבו דלף מסער אבן אל־מהליל, שיצא למסע לסין באמצע המאה ה10. כמו־כן מזכיר בנימין מטודלה „ארץ טובות" (והודו) בין הארצות שהיו כפופות למרותו של ריש־גלותא בבגדאד. מסתבר, שהיהודים שנתיישבו בט' נקלעו לשם אגב מסעות־מסחר מן הארצות האיראניות בנתיב־המשי הדרומי. — היום אין יהודים בט'.

J. Marquart, *Osteuropäische u. ostasiatische Streifzüge*, 78, 84, 1903

היסטוריה. לפי מקורות סיניים עתיקים, מוצאם של הטיבטים מבני שבט סאן מיאו בהונאן, שנוצחו בידי מלכי שושלת־הסיא הסיניים (סוף האלף ה3 לפסה"נ) והוגלו — כולם או קצתם — לסצ'ואן. סיפורים אלה נראים אגדיים, אע"פ שגם היסטוריונים טיבטים מזכירים ישיבת מלכים טיבטים על גדות היארלונג (מיובלי היאנג־צה־קיאנג) עד המאה ה7 לסה"נ ומייחסים את תחילתה של שושלת זו ל313 לפסה"נ; היא נוסדה, לדבריהם, ע"י ניא־טרהי־טמפו, בנו של מלך הודי. מסתבר, שהטיבטים היו שבטים נוודים, ששוטטו באיזור שבין ההימאלאיה וימת קוקו־נור, עד שלמדו מן ההודים או מן הסינים (או מאלה ואלה) את החקלאות ואת הכריה והעיבוד של המתכות. במאה ה4—3 לפסה"נ התעצמו הט", התחילו מתערבים בענייניה של סין וסייעו שם להפלת שושלת צין. באותה תקופה אף התחילו המורים והמטיפים הבודהיסטיים מנפאל להגיע לט'.

בתקופה שלאחר מכן היתה ט', כנראה, מפוצלת לתחומי שבטים, לנסיכויות ולממלכות. אין היא מופיעה באור היסטורי ברור אלא במאה ה7 לסה"נ, כשהפכה למדינה מאוחדת בימי המלך האדיר סונג־צן־גאם־פו (613—650). הלה קבע את בירתו בלהאסה והמשיך בתהליך כיבושה ויישובה של הארץ — שבו כבר התחיל אביו —, ואף כבש את בורמה־עילית ושטחים בסין המערבית. נשיו הבודהיסטיות — בת קיסר־סין ונסיכה נפאלית — קירבו אותו לבודהיזם, והמסורת הטיבטית מייחסת לו את ההתקשרות עם מרכזי הבודהיזם בהודו, את



ציור 7. תזמורת־מקדש של נזירי כת „הכובעים הצהובים"

העלאתם של נזירים בודהיסטיים משם ואת היזמה לפיתוח כתב טיבטי, ע"פ דגם הודי, לשם כתיבת כתבי־הקודש של הבודהיזם בטיבטית. תקופת גדולתה המדינית של ט' נמשכה גם במלכותם של יורשיו של סונג־צן־גאם־פו, עד אמצע המאה ה9. במחצית השניה של המאה ה7 כבשו הטיבטים מידי הסינים את ערי־הספר שלהם באסיה התיכונה — קשגר, קוצ'ה, קרשהר וח'וטן; במערב כבשו את הונזה — וע"י כך באו במגע עם הערבים שמעבר לאמו־דריה, ובדרום השתלטו על נפאל. ב673, כשנמנעו הסינים מלשלם את המס השנתי במשי, לכדו הטיבטים את עיר־הבירה הסינית צ'אנג־אן ומינו את גיסו הסיני של מלך ט' לקיסר זמני. במחצית השניה של המאה ה8 מלך בט' טרהי־סונג־דה־צן, שתחום שלטונו השתרע ממרכז תורכסטאן עד מעבר לגבול המערבי של סין. הוא קידם בהרבה את הפצת הבודהיזם בארצו; בימיו הוזמנו מלומדים מהודו, נוסד המינזר הראשון בט' (בסאמיה), והטיבטים הראשונים נדרו את נדרי הנזירות. עדיין היתה בארץ התנגדות עזה לדת החדשה; ובמאבק שבין הבודהיזם ובון (ר' לעיל, עמ' 579) נתערבו אינטרסים מדיניים. המלכים נשאו את נשיהם מקרב משפחות האצילים, שראשיהן היו שרים תקיפים, ומשום כך איימו תמיד על כוחה של המלכות. במחצית הראשונה של המאה ה9 עשו המלך סה־נה־לק ויורשו ראל־פה־צ'ן הרבה לעידוד התרגום של הספרות הבודהיסטית ההודית ולייסוד מקדשים; אולם ראל־פה־צ'ן נרצח ב836, ואחיו לאנג־דאר־מה, שמלך תחתיו, היה מחסידי בון וניגש להשמדת הבודהיזם המאורגן במרכז הארץ. הוא עצמו נרצח ב842 בידי נזיר בודהיסטי, ובכך נכרתה שושלת המלכים הקדומה. באין סמכות מרכזית מוכרת, נתפרדה האחדות הפנימית, והטיבטים נסוגו לגבולותיהם של היום, ושוב לא עברו אותם.

לא ניתן לעקוב בדיוק אחר המאורעות שנתרחשו במרכזה של ט' במשך 400 השנים שלאחר־מכן. היזמה הבודהיסטית עברה לט' המערבית, ששם ייסד אחד מניני לאנג־דאר־מה שושלת חדשה. במשך כל המאה ה11 ייסדו מלכי גוגה מינזרים, הזמינו מלומדים הודים לארצם, ודאגו לחינוך הנזירים הטיבטיים, שאותם שלחו להודו כדי לחפש תורות חדשות ומורים חדשים. עבודת־התרגום הגדולה אורגנה מחדש. ע"י כך נפרץ הבודהיזם בכל רחבי ט', ונקשרו קשרי־תרבות חשובים עם נפאל. — בכל אותה תקופה היתה ט' מנותקת למעשה מסין. המגע נתחדש בידי המונגולים, שנשתלטו על שתי הארצות במאה ה13. המונגולים התעניינו בדת הבודהיסטית הטיבטית, והלאמה הגדול של מינזר סה־קיה (שנוסד ב1073) עשה בשעת ביקורו בסין רושם עז על קובלאי ח'אן בלמדנותו ובאישיותו, עד שנתמנה על ידיו למשנה־העוצר על כל ט'. בכך נעשה לראשונה אחד הלאמות

למושל על הארץ להלכה, אם כי בוודאי לא למעשה. למשך 100 שנה נתקיימה עוצרות־המִשנה בידי הלאמות של סה־קיה, אך התַחרות הנמשכת של ראשי־שבטים רבי־כוח מנעה את קיומו של מימשל אחיד בפועל, עד שנתפס השלטון בידי אדם ממשפחת פְהאג־מוֹ־טרוּ בשם צ׳אנג־צ׳יב גיאל־צֶן, סמוך ל1350. במאה ה15 עברה עוצרות־המִשנה ממשפחתו לידי משפחת רימפוּנג, ומ1565 בקירוב — לידי ראשי שבט צאנג.

בינתיים קם — בהשראתו של מנהיג דתי גדול, צוֹנג־קהַה־פַּה (ע״ע; 1357—1418) — מיסדר דתי מתוקן, שנודע אח״כ בשם גֶה־לוּג־פַּה („אנשי המידות התרומיות"), ובתקופה מאוחרת נתכנה בשם „הכובעים הצהובים" — להבדיל מן „הכובעים האדומים" של אנשי כמה מיסדרים קדומים. מיסדר זה הגביר את כוחו והשפעתו ע״י מרצם של מנהיגיו הראשונים ופעולתם בהוראה ובהטפה; ביָזמתם נוסדו שלושת המינזרים הגדולים בסביבת לְהאסה — דרֶפּוּנג, סֶרה וגאנדֶן, וכן מינזר טאשילְהוּנפּוֹ על־יד שיגאצֶה. הלאמוֹת הגדולים של דרֶפּוּנג נעשו לראשיו המוּכּרים של המיסדר החדש; כשמת הראשון בהם, גֶה־דין טרוּפ־פַּה ב1475, נמצא לו יורש כערכּוֹ בדרך הרגילה. אולם באותו הזמן בקירוב גבר הרעיון לחפש אחרי התגשמויות של לאמוֹת שמתו, ולאחר־מכן נתגלה אדם, שבו הכּירו את התגשמותו של גֶה־דין טרוּפ־פַּה. מאז הפך הדבר ליסוד מוסד במינויים של לאמות חשובים. הלאמה השלישי של דרֶפּוּנג ביקר במוֹנגוֹליה, ושם הצליח ב1578 להעביר את המנהיג המוֹנגוֹלי אלטאן ח׳אן לדתו, ובכך נתחדשו הקשרים בין שני העמים, שאותם קשרו הלאמוֹת של סַה־קיָה 300 שנים קודם לכן. אלטאן ח׳אן העניק ללאמה את התואר „דאלאי" („הים הגדול"), והוא נחשב לשלישי בשלשלת הדאלאי־לאמוֹת. — למשך 60 שנים נוספות בקירוב נתקיים עדיין השלטון המדיני בידי מלכי צאנג, שהיו דבקים במנהגים של אחד המיסדרים הבּוּדהיסטים הקדומים, אך ב1642 פלשו המוֹנגוֹלים, שהיו עתה חסידיו של מיסדר גֶה־לוּג־פַּה, בראשות מנהיגם גוּסרי ח׳אן לט׳ ומינו את הדאלאי־לאמה ה5 לראש הדתי של כל הארץ. באותן השנים פעל בט׳ המיסיוֹנר הישוּעי האיטלקי איפּוֹליטוֹ דֶזידֶרִי — האירופי הראשון שלמד את הלשון הטיבּטית על בוּריה ורכש לו ידיעות בתורות הדת הטיבּטית; פעולתו נעשתה בחסוּתו של האחרון למלכי צאנג, שעל מותו קוֹנן מרה. — לאחר מותו של ריבּוֹנוֹ המוֹנגוֹלי ב1655, נעשה הדאלאי־לאמה ה5 לשליט־בפועל על ט׳ כולה עד למותו ב1682.

הדאלאי־לאמה ה6 היה שטוּף בחיי־הוללוּת וגילה חוסר יעילוּת בעניינים מדיניים. דבר זה איפשר לסינים (בימי שושלת המאנצ׳וּ) לדחוק את רגלי המוֹנגוֹלים מט׳ ולקנות לעצמם שביתה שם (החל מ1720) כ„בעלי־חסוּת ידידוּתיים". מאז ועד תחילת המאה ה20 היתה ט׳ כפוּפה לקיסר סין, שהיה ממַנה נציבים סיניים לט׳ לפיקוח על הדאלאי־לאמה. אולם השלטון הסיני היה, בדרך־כלל, רוֹפף, ולמעשה הוסיפוּ הכמוּרה והאצוּלה המקומיות לשלוט בחסוּת הקיסר. כלפי חוץ היתה הארץ סוגרת ומסוּגרת כמעט, הן בגלל קשָיי התחבוּרה והן בגלל מגמת ההסתגרוּת של הטיבּטים והסינים כאחד, שהטילוּ איסור על כניסת זרים. לגבי העולם המערבי היתה ט׳ עד לדורות האחרונים ארץ לא־ידועה, נידחת ומיסתוֹרית ביותר. רק בסוף המאה ה19 ותחילת המאה ה20 נחקרה — לעתים תוך סיכּוּן רב — בידי התיירים והחוקרים צַ׳רְלְז בֶּל, פ. יַנגהַזבֶּנד (ע״ע) וסוֶן הֶדִין (ע״ע).

במשך תקוּפה ממוּשכת לא נתגברה ט׳ על חולשתה בשל סיכסוּכים פנימיים. היא אף לא הצליחה להגן על עצמה מפני תוקפנות בני־גוּרקה הנֶפּאליים, שכניה הדרומיים. הללו פלשו לט׳ ב1788 ולא נהדפו אלא ע״י צבא קיסרי סיני; ב1855 חזרו ופלשו לארץ וכפו על ט׳ אישוּר החזקת סוכנוּת נֶפּאלית בלהאסה ותשלום הקצבה שנתית לנפאל. רק בימי הדאלאי־לאמה ה13 „הגדול" (1876—1933) חזרה ונתעצמה ט׳ וזכתה למידה רבּה של עצמאוּת, כשהחסוּת הסינית הוסיפה תחילה להתקיים להלכה בלבד ונפסקה לגמרי לאחר נפילת השלטון הקיסרי בסין ב1911.

הבריטים, שהשתלטו מן המאה ה18 ואילך על הוֹדוּ והטילו אח״כ את חסוּתם גם על נֶפּאל, היו מעוּניינים בקשרי־מסחר עם שכנתם הצפונית. משלחת דיפּלוֹמאטית ומסחרית ראשונה נשלחה לט׳ כבר ב1774 מטעם ווֹרן הֵיסְטִינְגז (ע״ע), איש חברת הודו המזרחית הבריטית; משלחת זוֹ באה בדברים עם הפאנצֶ׳ן־לאמה ליד שיגאצֶה, אך לא הצליחה להגיע ללהאסה. במאה ה19 הוסיפו הבריטים בנסיונותיהם ליצור מגע הדוק עם ט׳, הן כדי למנוע פשיטות ממנה להוֹדוּ, הן כדי לסחור את הארץ, והן כדי להרחיק מעליה ומגבולות הוֹדוּ את סכנת התפשטות ההשפעה הרוּסית. היחסים בין הבריטים ובין ט׳ היו מסוּבּכים בגלל העובדה, שלהלכה היתה ט׳ בריבּוֹנוּתה של סין, ואילו למעשה — עצמאית. תחילה ניהלו הבריטים מו״מ עם השלטונות הסיניים, אך הטיבּטים התעלמו מתוצאות מו״מ זה, ואת נסיונות הבריטים להידָבֵר עמם סיכּלוּ ע״י תכסיסי־השהָיה. לבסוף פלש חיל־משלוח בריטי בפיקודו של יאנגהאזבֶּנד לט׳ ב1903, ולאחר מסע קשה של כמה חדשים וקרבוֹת עם הטיבּטים הגיע ללהאסה ב1904; הדאלאי־לאמה נמלט למוֹנגוֹליה. באותה שנה נחתם חוזה בין בריטניה ובין ט׳, שהסדיר את יחסי־המסחר ביניהן וקבע הרחקת השפעת כל מעצמה זרה מט׳. מעמדה המיוּחד של בריטניה בט׳ הוּכּר ב1906 בהסכּם עם סין, וב1907 בהסכּם עם רוסיה; ב1908 חזר הדאלאי־לאמה ללהאסה. ב1910 ניסו הסינים לחַדש את שלטונם על ט׳, וצבאם פלש לארץ זוֹ, והפעם נמלט הדאלאי־לאמה להוֹדוּ והתקשר לבריטים. המהפכה בסין ב1911 איפשרה לטיבּטים לזכּוֹת שוב בעצמאוּת; הסינים פינו את כוחותיהם מט׳, והדאלאי־לאמה חזר לשם. ב1913 חתמה בריטניה על הסכּם חדש עם ט׳, ובו הכּירה בעצמאוּתה, אך סין לא אישרה חוזה זה. במשך 40 השנים שלאחר מכן עשו הסינים כמה נסיונות לחַדש את שלטונם בט׳ ע״י תמיכה בפאנצֶ׳ן־לאמה, מתחרוֹ הכנסייתי והמדיני של הדאלאי־לאמה; אולם ט׳ הצליחה לשמור על עצמאוּתה, בתמיכת הבריטים בהוֹדוּ (בעיקר בשל מאמציו של סֶר צ׳אִרלְז בֶּל) ובזכות חולשתה של סין. אולם ב1950, לאחר שהבריטים יצאו את הוֹדוּ, וסין התגבּשה במשטר הקוֹמוּניסטי, חזרו הסינים לט׳, והפעם הצליחו להשתלט על הארץ ולהתבּסס בה. תחילה הסתפקו בהעמדת ענייני חוץ ובטחון של ט׳ בפיקוח הממשלה הסינית, והבטיחו קיוּם מינהל טיבּטי פנימי אוֹטוֹנוֹמי וקיוּם מעמדם של הדאלאי־לאמה והפאנצֶ׳ן־לאמה. השלטונות הסיניים התחילו לפעול למוֹדֶרניזאציה של הארץ, והגדילו לעשות בסלילת כבישים לשם פתיחתה וחיסול ניתוּקה מן העולם. אולם פעוּלתם המכוּונת גם לחיסוּל המוֹרשת הלאוּמית והתרבּוּתית המיוּחדת של ט׳ עוררה התנגדוּת בקרב האוֹכלוֹסיה והביאה ב1959 לידי מרד גלוי, שדוּכּא באכזריוּת רבה בידי צבא סיני.

הדאלאי־לאמה ה14, שעמד בראש התנועה הלאומית־דתית הטיבטית, נמלט להודו, ועדיין (1965) הוא יושב שם בגולה, יחד עם אנשי־ממשלתו לשעבר; בהודו ובנפאל נמצאים היום כ70,000 פליטים מט'. בינתיים מארגנים הסינים את הארץ לפי מתכונת קומוניסטית, בהשתמשם בפאנצ'ן־לאמה כשליט־בובה מטעמם; הם אף התחילו ביישוב המוני סינים בט' — מזה, ובהעברת צעירים טיבטיים לחינוך ולהכשרה בסין — מזה. המשך קיומן של הדת והתרבות הטיבטית נראה מוטל בספק.

S. Hedin, *Central Asia and T.*, I–II, 1903; id., *Trans-himalaya*, I–II, 1909; id., *Southern T.*, I–XI, 1916–1922; G. Sandberg, *The Exploration of T.*, 1904; id., *T. and the Tibetans*, 1906; Th. H. Holdich, *T., the Mysterious*, 1906; F. Younghusband, *India and T.*, 1910; Ch. Bell, *T.: Past and Present*, 1924; id., *The People of T.*, 1928; id., *Portrait of the [13th] Dalai Lama*, 1946; S. G. Burrard – H. H. Hayden, *Geography and Geology of the Himalayan Mountains and T.*, 1933[2]; M. Pallis, *Peaks and Lamas*, 1946[1]; M. Herrmanns, *Die Nomaden v. T.*, 1949; F. Maraini, *Segreto T.*, 1951; Tsung-Lien Shen-Shen-Chi Liu, *T. and the Tibetans*, 1953; A. David-Neel, *Le vieux T. à la face de la Chine nouvelle*, 1953; H. Hoffmann, *Die Religionen T.s*, 1956; T. T. Li, *Historical Status of T.*, 1956; D. L. Snellgrove, *Buddhist T.*, 1957; id., *Himalayan Pilgrimage*, 1961; M. Lalou, *Les religions du T.*, 1957; P. Carrasco, *Land and Polity in T.*, 1959[2]; M. Magnien, *Le T. sans mystère*, 1959; *Le T.* (פירסום ממשלתי סיני), 1959; F. Moraes, *The Revolt in T.*, 1960; B. C. Olschak, *T.: Erde d. Gotter*, 1960; H. E. Richardson, *T. and its History*, 1961; Schweizer T.hilfe (Hrsg.), *Die Leiden e. Volkes*, 1961; R. A. Stein, *La civilisation tibétaine*, 1962; St. and R. Gelder, *The Timely Rain*, 1964; G. Woodcock, *The Theocrats of T.* (Hist. Today, XV, No. 2), 1965.

ד. ל. ס.

טִיבֶּטוֹ־בּוּרְמִיּוֹת, לְשׁוֹנוֹת, קבוצה של לשונות המדוברות בשטח המשתרע מטיבֶט בצפון עד בורמה בדרום, ומלאדאקָה במערב עד למחוזות הסיניים סֶצ'ואן, יונאן וקְוֵיצ'ו במזרח. לפי הסברה מצויה ביניהן קירבה גֵנטית; ואמנם משותפים להן כמה יסודות של אוצר־המלים, וכן סדר חלקי־המשפט (נושא—מושא—נשוא פעלי).

היום מבחינים ב12 קבוצות־משנה של הלשונות הט"ב, שהן: (1) הטיבטית — בטיבט ובאיזורים הסמוכים לה, כגון לאדאקָה במערב ואמדוֹ בצפון; (2) ההימאלאיית — במדרונות הדרומיים של הרי־הימאלאיה, מלאהול במערב עד בהוטאן במזרח; (3) האסאמית־הצפונית — בצפונו של עמק אסאם, ממזרח לבהוטאן; (4) קבוצת בודו — באיזור שמדרומה של בהוטאן; (5) קבוצת נאגה — בהרי נאגה, ממערב לאיזור דוברי (4); (6) קבוצת קוקי־צ'ין — באיזור ההררי שמדרום לאיזור (5); (7) הקאצ'ינית — מסביב למקורות הנהרות צ'ינדְוין ואיראוואדי; (8) הבורמית — בבורמה (ע"ע, עמ' 61/2); (9) קבוצת צאיווה־צ'ינגפו — לאורך הגבול בין בורמה ויונאן; (10) קבוצת אִי (I, ובה ניבים מרובים, כגון אי, נאהסי, לאהו, ליסו, האני) — ביונאן, סצ'ואן וקְוֵיצ'ו; (11) קבוצת ג'יאַרוּנג־טְרוּנג — הראשונה שבהן מדוברת בפינה הצפונית־מערבית של סצ'ואן, והשניה — בפינה הצפונית־מערבית של יונאן; (12) קבוצת צ'יאנג — אף היא בפינה הצפונית־מערבית של סצ'ואן.

הכתבים הבורמי והטיבטי הם ממוצא הודי. הכתב הטיבטי נוצר במאה ה7 לסה"נ, והתעודות הראשונות שנכתבו בו הן כתובות בעמודי־אבן שבטיבט, וכן כמה מכה"י שנתגלו במערות טון־הוּנג (ע"ע) שבסין הצפונית־מערבית. — עם הכתובות הבורמיות הקדומות נמנית כתובת־מְיאַזֶדי שבפאגאן (מ1113 בקירוב), המכילה טֶכסטים כתובים בפאלי, בבורמית, במון ובפיו. — במקצת המקומות שבהם מדוברת לשון אִי (ר' לעיל [10]) משתמשים הכמרים־השאמאנים בסוגים של כתב־הברות, שהם ברובם אידֵיאוֹגראפיים, בתוספת כמה פונוגראמות. בסוגי־הכתב האלה, שבהם מתגלה השפעה סינית, נכתבים הסימנים במאונך; במקצת המקומות כיוון הכתב הוא מימין לשמאל, ובאחרים — משמאל לימין. — רובם של הטכסטים הדתיים לבני נאהסי שבאותו האיזור מורכבים מתמונות מסוגננות; בדבר הצטרפותן של הללו לכתב ממש חלוקות הדעות. רק מיעוטם של הטכסטים האלה כתובים באותיות הדומות לאותן שבהן משתמשים כמרי אִי.

B. H. Hodgson, *Essays on the Languages, Literature and Religion of Nepal and Tibet*, 1874; G. A. Grierson, *Linguistic Survey of India*, III, part 1–3, 1904–1909; S. N. Wolfenden, *Outlines of T.-B. Linguistic Morphology*, 1929; B. Bonnerjea, *Morphology of some T.-B. Dialects of the Himalayan Region* (T'oung pao, 33), 1937; A. L. Kroeber et al., *Sino-Tibetan Linguistics* (כ"י בספריית הקונגרס של אה"ב), 1939; R. Shafer, *Bibl. of Sino-Tibetan Languages*, I–II, 1957–1963.

ק. צ'.

טִיבִּינְגֶן (Tübingen), עיר במדינת וירטֶמבֶּרג־באדן בגרמניה המערבית; 48,000 תושבים (1961). העיר יושבת על גדות הנֶקאר; חלקה העתיק בנוי בגדה השמאלית התלולה של הנהר, והשכונות החדישות בנויות על הגבעות הסמוכות. נופה היפה של העיר מושך אליה תיירים רבים.

בעיר העתיקה נשתמרו בניינים היסטוריים רבים: בהם מצודה מהמאה ה16, כנסיה גותית ובית־העיריה מהמאה ה15. ט' מפורסמת באוניברסיטה שלה, שנוסדה ב1477 — ובה לימדו מֶלַנכתון (ע"ע), רויכלין (ע"ע) והומאניסטים אחרים, והיא היתה במשך דורות מרכז הלימודים התֶאולוגיים בגרמניה; היום לומדים בה כ10,000 סטודנטים, והיא קובעת גם עתה את אפיה של העיר, ועליה פרנסתם של רבים מתושביה. כמו־כן נמצאת בט' תעשיית מכשירים רפואיים, מכונות, נייר, מלט ועוד, ואף בתי־דפוס והוצאות־ספרים.

טירת העיר נזכרת לראשונה ב1078. מ1148 שלטו בט' הרוזנים־הפאלאטינים. ב1231 ניתן לה מעמד של עיר. ב1342 עברה לידיהם של שליטי וירטמברג. ב1688 הרסו הצרפתים את ביצוריה.

C. Uhlig, *T. u. Umgebung*, 1923; J. Forderer, *T., d. schwäbische Universitats-Stadt*, 1952.

קהילה יהודית היתה בט' כבר במאה ה14. ב1350 מוזכר „רחוב היהודים". היהודים גורשו מט' ב1456, אך חזרו וישבו בה מ1459 ועד לגירושם הסופי ב1477. בראשית המאה ה19 ישבו בה יהודים בודדים, בעיקר מבין מורי האוניברסיטה ותלמידיה, אך קהילה לא נוסדה בה שוב אלא ב1882 עם העתקת קהילת ואנקהַים (Wankheim) לט'. ב1932 היו בעיר 137 יהודים.

M. Silberstein, *Blätter zur Erinnerung an... d. Einweihung d. neuen Synagoge in T.*, 1883; Oberrat d. Israelitischen Religionsgemeinschaft Württembergs (Hrsg.), *Jüdische Gotteshäuser u. Friedhöfe in Württemberg*, 1932; A. Tänzer, *Die Gesch. d. Juden in Württemberg*, 1937.

י. קר. — יע. ר.

טִיבֶּר (Tevere — לאט' Tiber), נהר באיטליה המרכזית, השני בארכו בין נהרי איטליה; 410 ק"מ. הט' יוצא ממדרונותיו הדרומיים של הר פומאיולו (Monte Fumaiolo) באַפֶּנינים הטוסקאניים, בגובה 1,250 מ', והוא זורם תחילה בעמק צר בעל מדרון חזק; אח"כ עִמקו מתרחב ומדרונו נעשה מתון הרבה יותר. הוא חוצה את האגנים האוּמבְּריים ויוצא לרמת־לאציוֹ, קולט את יובלו הראשי נֶרה (Nera) וזורם לרגלי ההרים הסאביניים בעמק רחב, שבו פיתולי־הנהר מרובים. הנהר עובר דרך לבה של ר ו מ א, המרוחק כ־35 ק"מ משְׁפכו, ומכאן ועד לחוף הים הטירֶני הוא זורם בשטח מישורי שבו יצר ביצות; לפני שִׁפכו הוא מתפלג לשתי זרועות. — כמות הזרימה בנהר נתונה לתנודות גדולות — מ־90 מ"ק בשניה בסוף הקיץ עד 3,400 מ"ק באביב, בעונת סופות־הגשמים והפשרת השלגים. הנהר נושא אתו כמויות גדולות של סחף, ומשום־כך מימיו דלוחים. הסחף מרחיב את היבשה סמוך לשפכו בשיעור של 2—3 מ' בשנה. ספינות־נהר קטנות (עד 150 טון) יכולות להפליג במעלה הנהר עד כמה עשרות ק"מ מעֵבר לרומא.

טִיבֶּרְיוּס קְלַוּדְיוּס נֶרוֹ (יוּלְיוּס קֵיסָר אַוּגוּסְטוּס)

Tiberius Claudius Nero (Julius Caesar — Augustus) — (42 לפסה"נ — 37 לסה"נ), קיסר רומי. ט' היה בנם של הסנאטור טיבּריוס קלאודיוס נֶרו ואשתו לִיוִיָה (ע"ע). ט'־האב מסר את אשתו לאוקטוויאנוס שחשק בה, וכעבור 3 חדשים נולד דְּרוּסוס (ע"ע). גם ט'־הבן חי בבית אביו־חורגו, ויחד עם דרוּסוס אחיו מונה כבר בגיל צעיר לתפקידים נכבדים בשלטון, ובגיל 29 היה קונסול. שנים רבות מילא תפקידים צבאיים: בספרד, בארמֶניה, ברֶטיה, בפאנוֹניה, בדאלמאטיה ובגרמניה, ובמות דרוּסוס היה המצבּיא החשוב שבקיסרות. ט' רכש נסיון מינהלי וצבאי רב בתפקידיו, וגילה בהם מסירות ושקידה. הוא דאג לשלום חייליו ולבטחונם, וקנה את נאמנותם — אך לא את אהבתם, וזאת מחמת אָפיו הזועף והמחמיר, שמנע בעדו קירבה לזולתו; ט', המסוגר בתוך עצמו, לא ידע — או אף לא שאף — להתחבב על אחרים. במות אגריפּא (ע"ע), אביה של ויפסאניה אשתו של ט', כפה עליו אַוגוסטוס לגָרשה ולשׂאת לאשה את יוּליה, אלמנת אגריפּא ובת אַוגוסטוס, כדי שט' ישמש אפוטרופוס לבניה לוקיוס וגאיוס, שאותם אימץ אוגוסטוס. נישואין אלה בעל־כרחו החמירו את קדרות רוחו של ט', ביחוד לאחר שיוּליה בגדה בו. אמנם — כחתנו של אוגוסטוס — הוסיף למלא באמונה את תפקידיו הצבאיים והמדיניים, וב־7 לפסה"נ נבחר שנית לקונסול ובשנה שלאחריה קיבל את הסמכות הטריבּונית ל־5 שנים, ובכך נהיה למעין שותפו של אוגוסטוס בשלטון. אך דווקא עתה חל לפתע קרע בינו ובין חותנו השליט. נראה, שנפשו של ט' קצה בתפקידו, כמבצע החלטות של אחרים ולמען אחרים, לפי שירושת אוגוסטוס נועדה ללוקיוס ולגאיוס. ט' הסתלק מכל תפקידיו ברומא ופרש לרודוס, שהיתה אז מקום־תורה, ושם שהה שמונה שנים בחברת פילוסופים ואסטרולוגים. גלותו ברודוס — תחילתה היתה, כנראה, מרצון, אך סופה היה מאונס, משום רגזו של אוגוסטוס עליו, ורק בהתערבותו של גאיוס הותר לו לשוב לרומא. במות לוקיוס וגאיוס (2—4 לסה"נ) נאלץ אוגוסטוס לאמץ את ט' לבן, אך פקד עליו לאמץ לבֵן את גֶרמַניקוס (ע"ע). לט' ניתנו הסמכות הטריבּונית והשלטון הפרוקונסולארי, והוא חזר ללחום את מלחמות הקיסרות בגבול הצפוני; לאחר מפלת וַרוס (ע"ע) היה הוא אחראי לקביעת הגבול על הרֵינוס (תמ': ע"ע גְלוּף, עמ' 805).



פרוטומה של טיבריוס קיסר (המוזיאון שבקאפיטול, רומא)

במות אוגוסטוס (14) אץ ט' לרומא, והפקידים, הסנאטורים והעם נשבעו לו אמונים. הוא מילא תפקידי־מינהל דחופים ונהג למעשה כפרינְקֶפּס, אך דחה את בחירתו הרשמית. ההיסטוריונים הרומיים מסבירים את התנהגותו ב„צביעותו" — ברצונו לחזור על טקסי „ההתפטרות" כאוגוסטוס בשעתו; אולם ייתכן שהיתה בכך משום רתיעה כּנה של ט' בן ה־55 מקשיי השלטון ומסכּנותיו. ויכוח מוזר התנהל בינו לבין הסנאטורים, ששידלוהו להתרצות ולהסכים להיבחר לפרינקפס, ובסופו של דבר נעתר להם ט'.

ט' המשיך את מדיניותו הקיסרית של אוגוסטוס — הקפאת הגבולות הקיימים; גרם לכך גם חששו לעלייתם ולתהילתם של מפקדים מנצחים. משום כך נהג במדיניות הגנתית, תוך שמירה על מלוא ההשפעה הרומית בדרכים דיפלומאטיות. כשפשט גֶרמאניקוס לפְנים גרמניה, החזירו ט' (16), ובמקום זה עורר סיכסוכים בין־שבטיים בקרב הגרמנים. מדיניות זו הצדיקה עצמה, וכשני דורות שׂרר שקט בגבול גאליה־גרמניה. במזרח חתר ט' ליחסי שלום עם הפרתים, תוך שמירה על השלטון הפרו־רומי בארמניה — ודבר זה הושׂג בידי גרמאניקוס ונציבי סוריה. קַפַּדוקיה סופחה לקיסרות (17) ללא מלחמת־כיבוש.

ט' שקד על שיפור המינהל בפרובינציות, בהתאם לעקרון שהיה מורגל בפיו: „על הרועה הטוב לגוז את צאנו ולא לפשוט את עורו מעליו". הוא השׂכיל לבחור בנציבים מתאימים, ויחד עם זה עודד ביקורת עליהם מצד הנשלטים, מאחר שלא נתן אמונו גם בממוניו. בפרובינציות היו כמה סימנים של אי־שקט — ביהודה תחת שלטונו של פונטיוס פילאטוס, וכן בגאליה. גם הצבא בגרמניה ובפאנוניה גילה אי שביעות־רצון, בעיקר מחמת קנאה בפרטוריאנים, ודרש הטבה בשׂכר, קיצור תקופת השירות, יחס אנושי ותנאי התיישבות נוחים בתום השירות; אולם גרמאניקוס ודרוסוס בן ט' הצליחו להשקיט את החיילים. בדרך־כלל נהנתה הקיסרות בימי ט' משלום ומיציבות. חסכנותו של ט' איפשרה לצבור יִתרה גדולה בקופה, אך גררה גם משבר כספי קשה ב־33 והקטינה את הפופולאריות המעטה של הקיסר ברומא. ט' עיכּב גילויי האֲלהה (ע"ע, עמ' 310) לאישיותו, והמשיך במסורת אוגוסטוס לכיבוד הדת הרומית; בני דתות זרות, ובכללם היהודים, גורשו ב־19 מרומא ומאיטליה.

לכאורה נהג ט' כבוד בסנאט, התנגד להעברת סמכויות מגוף זה לפרינקפס, ועודד ויכוחים חפשיים בבית. טַקיטוס (ע"ע) טוען שעשה גם זאת מתוך צביעות; עכ"פ היה בכך משום טישטוש היחסים האמיתיים בין הסנאט ובין הקיסר, כשכל הכוח היה בפועל בידי ט', שבז לסנאט בגלל התרפסותו

לפניו. עמדתו של הסנאט נתערערה ביותר בעקבות משפטי הבגידה בקיסר והפגיעה בכבודו, שנתרבו לעת זקנתו של ט׳; הם נערכו על יסוד הלשנות והביאו לחיסולם של כמה מראשי האריסטוקראטיה הוותיקה. פרשה זו נופחה מאד בכתבי ההיסטוריונים הרומיים, וקשה לברר את מידת אחריותו של ט׳ לה — אם נבעה מעריצותו או מחשדנותו או מליקויי השיפוט ברומא, שהירבה להסתייע בדילטורים. אולם היא ניזונה גם מן הסיכסוכים בבית ט׳, שרקעם היה המאבק על הירושה ואישיותו הבלתי־חביבה של ט׳. כשמת גרמאניקוס בדמי־ימיו פשטו שמועות בדבר הרעלתו ביזמת ט׳, ופעילותה של אגריפינה, אלמנת גרמאניקוס, נגד הקיסר, הוסיפה להעכיר את האווירה. ט׳ קירב אליו את סֵיאנוס (Seianus) מפַקד הפרֶטוריאנים, שקנה את אֵמונו של ט׳ וזכה למעמד רב־השפעה בשלטון; סיאַנוס גרם להגלייתה של אגריפינה, למאסרם של רוב בניה ולהמתת רבים מתומכיה; מסתבר, שהוא אף היה האחראי למותו של דרוסוס בן הקיסר. ב־26 נטש ט׳ את רומא והתיישב בקאפרי, בעצת סיאנוס, ובאי זה בילה את שארית ימיו, בודד וקודר ומוקף נכלים. סיאנוס שאף לשלטון הקיסרי ומשום־כך ביקש להתחתן במשפחת הקיסר; אולם ט׳ היסס ונהג בגאיוס (קאליגולה), שנותר מבני גרמאניקוס, כבמועמד לירושתו. לבסוף נתברר לט׳, שסיאנוס מתכנן קשר נגדו; הוא הצליח בערמה להרחיקו ממחנה הפרטוריאנים נאמניו ולהביא למאסרו ולהוצאתו להורג (31); יחד עמו הומתו ילדיו, וכן נעשו שפטים בקרב תומכיו, וגם אגריפינה ושני בניה הוצאו להורג. — ט׳ לא שב עוד לרומא; הוא קיים קשר־מכתבים מַתמיד עם הסנאט, אולם נראה שהזניח ענייני שלטון שונים. ההיסטוריונים הרומיים, שמסורת האיבה האריסטוקראטית לקיסר היתה בידם, תיארו את שנות חייו האחרונות כהתמסרות להוללות ופריצות. טאקיטוס העלה בכשרון ספרותי רב דמות של עריץ זקן, חשדן ואכזר ושונא־הבריות, צבוע ומתחסד — מזה, ושקוע בזימה ובתאוות שפלות — מזה, ודמות זו נחרתה בתודעת הדורות. תיאור זה של ט׳ ודאי אינו מהימן, אך נראה שלאחר ההלם הנפשי שנגרם לו ע״י בגידתו של סיאנוס שוב לא היתה דעתו של ט׳ מיושבת עליו. — ט׳ מת בלא שיניח אחריו יורש מוכּר, ומותו נתקבל בשמחה רבה בסנאט ובעם.

[M.] Gelzer, *Iulius T.* (P-W. RE. X, 1), 1918; F. B. Marsh, *The Reign of T.*, 1931; E. Ciaceri, *Tiberio, successore di Augusto*, 1934; Ch. E. Smith, *T. and the Roman Empire*, 1942; G. Marañon, *Tiberio*, 1942; R. S. Rogers, *Studies in the Reign of T.*, 1943; D. M. Pippidi, *Autour de T.*, 1944; R. Syme – M. P. Charlesworth, *Cambridge Anc. Hist.* X, chs. 12, 19, 1952²; W. Gollub, *Tiberius*, 1959; E. Mason, *T.*, 1960.

מ.

טִיגְרִיס (Panthera tigris), טורף גדול ממשפחת החתוליים (ע״ע). אורך גופו מגיע ל־2—2½ מ׳, לפעמים עד 4 מ׳, אורך זנבו — עד 1 מ׳; משקלו — עד 300 ק״ג. האריה עולה עליו במקצת בגָדלו, אך לא בכוחו. הנקבה קטנה מן הזכר; ראשו של הזכר רחב יותר, ולזכר הזָקֵן שערות־לחָיים ארוכות וזקופות, המרחיבות את הראש עוד יותר. צבעו היסודי של הט׳ — כתום עד חום־בהיר, עם פסים שחומים או שחורים לרוחב גופו. צבע זה — שהוא בולט בשבי (בכלוב) — משמש לו הסוואה טובה בטבע, בצמחיה הצפופה. משכנו: יערות לחים, או צמחיה צפופה על־יד מים. הט׳ הוא שחיין טוב; אינו סובל חום ואוהב לקרר את גופו



טיגרים בֶנגאלי

במים. לצֵידו הוא יוצא בלילה; בימים קרירים ומעוננים הוא מופיע גם ביום. למרות כָבדו, הט׳ זריז למדי, ובשעת הצורך הוא מסוגל לטפס על עצים. את טרפו הוא מגלה בעזרת שמיעתו החדה; חושי הריח והראות אינם מפותחים בו ביותר. טרפו: פרסתנים, מכרסמים ועופות; בשעת הדחק הוא ניזון גם מזוחלים, מדגים ומנבלות. את טרפו הוא נושא למחבוא, וניזון ממנו גם לאחר שהוא מתחיל להרקיב.

הט׳ איננו חברותי. הט״ חיים, בדרך־כלל, בזוגות; לפעמים נראה זכר בלווית נקבות אחדות. אין הט׳ משמיע קולות אלא בזמן הייחום, או כשהאם נמצאת עם גוריה. העיבור נמשך 105—112 יום. הנקבה ממליטה פעם בשנתיים 2—3 גורים, הנולדים מפוספסים, פוקחים את עיניהם אחרי שבועיים, מתחילים לצוד בגיל 7 חדשים ונשארים עם האם עד השנה השניה. הט׳ מגיע לבגרות מינית בגיל 3, ואורך־חייו עד 25 שנים.

הט׳ נפוץ בשטחים נרחבים באסיה — מתורכסטאן, סיביר, מנצ׳וריה והאי סאחאלין בצפון, דרך סין ובורמה, עד הודו ויאווה בדרום; אולם אין הוא קיים בערבות ובמדבריות שבאיזורים אלה. מוֹצָא הט׳, כנראה, מן הצפון, ומשם התפשט דרומה; מאובנים של ט׳ נמצאו בצפון־סיביר.

לט׳ יצא שם — בספרות, בפולקלור ובתפיסה העממית — כקשה בין הטורפים, כאכזרי ושואף־דמים. לאמיתו של דבר, אין הט׳ — כרגיל — טורף אדם, ואף מתרחק מפניו; אולם אם בשעת־סכנה הוא נתקל באדם ונוכח בחוסר־האונים שלו — הוא עשוי לטרפו, ומכאן ואילך יש שהוא מעדיף טרף־אדם על פני טרף אחר. בהודו מופיעים מפעם לפעם פרטים שהם אוכלי־אדם; הם קובעים את משכנם סמוך ליישובים ואורבים לאדם בלבד. — צֵיד הט׳ בסובכו ע״י ציידים רכובים על פיל היה בהודו ספורט מקובל על השליטים.

בתלמוד הט׳ נזכר כחזק ומבעית יותר מן האריה: „טגריס אריה דבי עלאי״ (חול׳ נ״ט, ע״ב). בעברית החדשה נהוג היה לכנות את הט׳ — בטעות — בשם נמר (ע״ע).

הט׳ מוחזק הרבה בגני־חיות, אך מתרבה שם פחות מן האריה. הט׳ והאריה מזדווגים ביניהם ולעתים קרובות מעמידים בני־כלאיים. את צעירי הט׳ אפשר לאלף ולהרגיל אל האדם.

הגדול בין הט״ הוא הט׳ הסיבירי (P. tigris longipilis), בעל פרווה צפופה, צהובה־חומה, מפוספסת שחורים; אָרכו (כולל זנבו) מגיע כדי 4 מ׳, משקלו כ־300 ק״ג. הט׳ הבנגאלי (P. tigris tigris) קטן יותר, וצבעיו עזים יותר.

R. Perry, *The World of the Tiger*, 1964.

מ. דו.

טִיגְרַן (דִיקְרַן) — Τιγράνης —, שמם של כמה ממלכי ארמניה העתיקה; מהם ראויים לציון: (1) ט׳ I „ה ג ד ו ל״ (מלך 95—55[?] לפסה״נ). הוא הומלך בידי הפרתים תמורת שטחים בארמניה שמסר להם. הוא התחתן במִתרדָת VI (ע״ע) מלך פּונטוס, ושיתף פעולה עמו, הן בנסיונות ההתפשטות שלו באסיה הקטנה והן במלחמותיו ברומאים. ב92 סיכל סולה (ע״ע) את נסיונו לחדור לקאפאדוקיה. ט׳ פנה לעבר פרתיה, השיב את השטחים שנאלץ לוותר עליהם, ואף השתלט על אטרוֹפַטֵני, חדיַב וקַרדוּ. ב83 פלש לסוריה וכבש את שרידי ממלכת הסלֶוקים בסוריה ובפיניקיה ואת קיליקיה. בפעם הראשונה — והיחידה — בתולדותיה היתה ארמניה למעצמה גדולה. ט׳ כינה את עצמו „מלך־המלכים״ ובנה לממלכתו הגדולה בירה חדשה, שלה קרא בשם ט י ג ר ַ נ וֹ ק ֶ ר ת ה. שלטונו הגיע עד הלבנון, וב70 אף צר על עכו, ושלוֹמציון אלכסנדרה מלכת יהודה ניסתה לקנות את ידידותו. אולם בינתיים הותקפה ארמניה ע״י הרומאים במסעם נגד מתרדת, וט׳ נאלץ לעלות מעל א״י כדי להגן על ארצו מפני לוּקוּלוּס (ע״ע), שתבע ממנו להסגיר את מתרדת. לוקולוס כבש את טיגרנוֹקרתה (69), וט׳ נסוג לעבר ארתַּכְּסַתה בירתו הישנה, אך הצבא הרומי סירב להמשיך ברדיפה אחר ט׳ בהרי ארמניה. פינוי ארמניה בידי לוּקוּלוּס איפשר לט׳ להתחזק ולהדוף פלישה פרתית (66). אולם אחרי נצחונו של פּוֹמפֵּיוּס על מתרדת חזרו הרומאים ופלשו לארמניה (63), וט׳ נכנע מיד; כל כיבושיו ניטלו ממנו. אך הוא הוסיף למלוך בארמניה בתורת „ידיד העם הרומאי״. — עלייתה המזהירה, אך קצרת הימים, של ארמניה בימי מלכותו של ט׳ מסתברת על רקע התפוררותן הסופית של המדינות ההֶלֶניסטיות במזרח בדור ההוא וחולשתה הזמנית של פרתיה (ע״ע ארמניה, עמ׳ 985).

(2) ט׳ I V (המאה ה1 לסה״נ), נכדו של הורדוס מלך יהודה (מבנו אלכסנדר בן מרים החשמונאית), התחנך ברומא, עזב את דת ישראל והומלך על ארמניה בידי אוגוסטוס (סמוך ל6 לסה״נ). הוא גורש במהרה מפני תומכי הפרתים ובילה את שארית חייו ברומא. ב36 נשפט, כנראה, באשמת בגידה או פגיעה בכבוד הקיסר.

(3) ט׳ V (המאה ה1), בן־אחיו של ט׳ IV, עזב אף הוא את דת ישראל וחי ברומא. ב60 הומלך על ארמניה בידי קורבּוּלוֹ, שר־צבאו של נירון קיסר. נסיונו לבסס את שלטונו במלחמה בפרתים נכשל, וקוֹרבּוּלוֹ החזירו מארמניה.

F. Geyer, *T.* (P–W, RE, VI A, 1, 969–981), 1936.

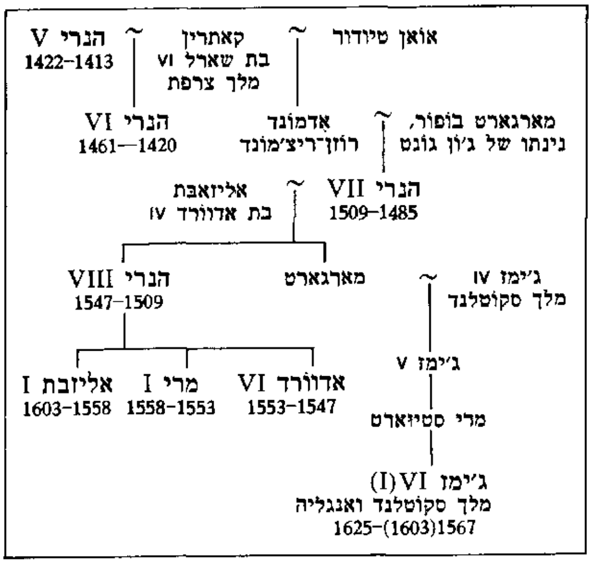
ד. אש.

טַיְד, לוֹרַן — Laurent Tailhade — (1854—1919), משורר צרפתי. ט׳ נועד תחילה לכמורה, אולם אח״כ פנה עורף לכנסיה, נתפס לרעיונות אנארכיסטיים והתמסר כולו לספרות. כמשורר הושפע מבַּנְוִיל (ע״ע) ושאר משוררי קבוצת „פַּרנַס״ (ע״ע). הוא אוהב ציורים מבהיקים ולהוט אחרי שלימות הצורה. שיריו — מהם ליריים ומהם סאטיריים. באלה האחרונים, וכן בכתבי־פרוזה, הוא מביא לידי ביטוי את אמונתו, שהאנושות עשויה להתחדש ע״י „מותם של העשירים ושל האֵלים״. — מחיבוריו: קבצי ליריקה — Le Jardin des rêves („גן החלומות״), 1880; Vitraux („שמשות צבעוניות״), 1891; Poèmes élégiaques („שירות אלגיות״), 1907; קבצי סאטירות — שיצאו במרוכז בשם Poèmes aristophanesques („שירות ברוח אריסטוֹפאנס״), 1904; מסות — Terre latine („ארץ לאטינית״), 1898; Un Monde qui finit („עולם שמגיע קיצו״), 1910.

R. de Gourmont, *Le livre des masques*, 1896; J. Bertaut, *Figures contemporaines*, 1906; F. Kolney, *L. T.*, 1922; J. Bossu, *L. T. et son temps*, 1945.

טְיוּדוֹר (Tudor), בית־המלוכה באנגליה ב1485—1603; מלכי בית־ט׳ היו: הֶנרי VII, הנרי VIII, אֶדווֹרד VI, מֶרי I ואֱליזבֶת I (ע׳ ערכיהם). המשפחה התייחסה על אחד משריו של הנסיך הוֶלשי לוֹאֶלין הגדול (ע״ע וֵילז, עמ׳ 142). אוֹאן ט׳ היה מחצרניו של הנרי VI, ונשא בסתר לאשה את אמו של המלך, אלמנתו של הנרי V. בנם אדמוֹנד, רוֹזן־ריצ׳מוֹנד, נשא לאשה את נינתוֹ של ג׳וֹן גוֹנט, אבי בית לֶנקסטר (ע״ע), ובנו הנרי היה הטוען לכתר הלֶנקֶסטרי. בעלוֹתו למלוכה ב1485 נשא לאשה את אליזבת, בת אדוורד IV, ובכך איחד את בתי יורק (ע״ע) ולנקסטר. בתם מארגארט נישאה לגֵ׳ימז IV מלך סקוטלנד, ונינם היה ג׳ימז VI, שירש ב1603 את כתר אנגליה (כשנכרת בית־ט׳), ואיחד בכך את כתרי סקוֹטלנד ואנגליה.

המלכים מבית־ט׳ הרחיבו את שלטון הכתר על חשבון האצולה, שנידלדלה ב„מלחמות־הוורדים״, ועל חשבון הכנסיה, שנשתעבדה למלוכה בעקבות הרפורמאציה. הם נשענו על הבורגנות העולה והאצולה הזעירה, שכוחם השתקף בפארלאמנט ובפקידוּת. במדיניוּת־החוץ נטשו את שאיפות ההתפשטות באירופה, ושאפו לשמור על איזון־הכוחות ביבשת זו ולפתח את עָצמתה הימית של אנגליה.



אה. א.

טִיווֹלִי (Tivoli), עיירה באיטליה, על מדרונות הרי־הסַבינים ממזרח לרומא, ולמעשה — פרבר של רומא; 34,000 תושבים (1960). מצויים בה כמה מפעלי־תעשיה, העוסקים בייצור כלי־נחושת, נייר ומזונות. בקרבת ט׳ מצויים נחלים ומפלי־מים ומעיינות חמים המשמשים למרפא.

ט׳ היא ט י ב ו ּ ר (Tibur) העתיקה, שהיתה חברה בברית הערים הלאטיניות, ובראשית המאה ה5 לפסה״נ השתתפה ב„ברית קאסיוס״ שבין רומא לבין הלאטינים. היא לקחה חלק

במרד הלאטינים ברומא, הוכנעה ב338 לפסה"נ, אך שמרה על עצמאותה הפנימית כ„בעלת־ברית" לרומא עד 89 לפסה"נ. באותה שנה זכתה במעמד של „מוניקי־פיום", ולתושביה ניתנה אזרחות רומית. במאה ה1 לפסה"נ היתה פרבר־גנים של רומא.

בט' היו מקדשים להֶרקולס ולוֶסטה, ששרידיהם נשתמרו, ואוּרקולום לנימפה אַלבּוּנֶאה. לעשירי רומא — וביניהם הקי־סרים, סנאטורים וסופרים — היו חווילות בט'. המפוארת בחווילות אלו היתה זו של אדריינוס קיסר, ששרידיה נשתמרו היטב. ביה"ב היתה ט' אחת הקומונות הראשונות באיטליה (במאה ה9). בתקופת הרֶנסאנס סופחה למדינת הכנסיה, ואז החלה בה תקופה של פיתוח בניה ואמנות ביָזמת האפיפיור והאצולה הרומית; פאר העיר היא וילה ד'אֶסטֶה (הוקמה ב1550).

וע"ע חוילה, עמ' 190.

P. Gusman, *La villa impériale de Tibur*, 1904; E. Bourne, *A Study of Tibur*, 1916; T. Ashby, *The Roman Campagna in Classical Times*, 110 f., 1927; G. Mancini, *Tibur nei poeti Augustei*, 1930; C. Carducci, *Tibur*, 1940; H. Kahler, *Hadrian u. seine Villa bei T.*, 1950.

טְיוּטְצֶ'ב, פְיוֹדוֹר אִיוַנוֹבִיץ' — Ф. И. Тютчев —

(1803, כפר בפלך אוריול — 1873, פטרבורג), משורר רוסי. ט' היה בן למשפחת־אצולה רוסית ותיקה, ונולד באחוזת־הוריו. הוא למד מדעי־הרוח באוניברסיטת מוסקווה, ואח"כ שירת בשירות הדיפלומאטי הרוסי במינכן ובטורינו. מ1839 עד 1843 ישב במינכן בתור אדם פרטי. מ1844 שירת במשרד־החוץ בפטרבורג, והיה אישיות ידועה ומקובלת בטרקלינים, ואמרותיו השנונות עשו להן כנפיים בחברה. ט' היה פעמיים נשוי לנשים מהחברה הגרמנית הגבוהה; בשנות־העמידה הסתבך בפרשת אהבה אומללה למחנכת צעירה במוסד שבו למדו בנותיו. שירי־האהבה המוקדשים לאשה זו מצטרפים לקבוצה מיוחדת בשירתו, והם מן היפים ביותר מבחינת עומק־התחושה שבהם.

ירושתו הספרותית של ט' אינה כוללת אלא כ150 שירים ליריים קצרים — בכללם גם תרגומים משירי גֶתה, שילר והַינה —, ארבעה מאמרים מדיניים, מכתבים וכמה אמרי־כנף שנרשמו בידי שומעיו. אבל השירה של ט' עשירה באיכותה. ט' הוא מן הגדולים בליריקנים הרוסים — אולי הגדול שבהם אחרי פושקין. הנושא הראשי של שירתו הוא הפרט בבדידותו, הניצב מול כוחות־בראשית של הטבע, האהבה והמוות. כמעט בכולה ניתן ביטוי ל„הוויה הכפולה" של האדם הנושא בנפשו את דעת החולף ואת הערגה לנצחי. שירה זו חדורה טראגיות עמוקה; לשונה ארכָאית כלשהי ובעלת יופי מיוחד. — הנושא השני של שירתו הוא מעמדה של רוסיה במשפחת העמים. ט' היה ער להופעות הפוליטיות של תקופתו והגיב עליהן — אם בשירה ואם בפובליציסטיקה. על־אף שהותו הממושכת מחוץ למולדתו וקשריו ההדוקים לחברה ולתרבות של המערב, היה לאומני רוסי, שהאמין בשליחות העולמית של רוסיה בהתאם לאידֵאולוגיה הסלאווֹפילית.



טיוולי: מראה כללי של מפלי־המים

במאמריו, שנכתבו בצרפתית, ובכמה משיריו הרוסיים היתווה תכנית אימפריאליסטית פאנסלאווית־רוסית, שלפיה יתנוסס הצלב (הפראווֹסלאווי־רוסי) לא רק על כיפת „סופיה הקדו־שה" בקושטא, אלא אף על גדות הנהרות נילוס וגאנגס. — השפעתו של ט' על הסימבוליסטים הרוסיים היתה גדולה מאד.

כתבי ט' הופיעו בכמה הוצאות; מהן חשובה זו של 1913, עם מבוא של ו. בְריוסוב; הוצאה חדשה של כל שיריו הופיעה ב1957.

В. Соловьев, Ф. И. Т. (Собр. сочин., IX), 1907; Л. Гроссман, Три современника, 1922; Урания (Т.-ский алманах), 1928; Г. Чулков, Летопись жизни и творчества Ф. И. Т.-а, 1933.

א. אח.

טְיוֹמְקִין, זְאֵב (וְלאדימיר)

(1861, דרום־רוסיה — 1927, פאריס), מראשי הציונות ברוסיה. ט' היה בן למשפחה מתבוללת; הוא סיים לימודיו כמהנדס במכון הטכנולוגי בפטרבורג (1886) והיה פעיל בתנועה המהפכנית הרוסית. בהשפעת פרעות 1881 התקרב לתנועה הלאומית היהודית והיה ממייסדי „אחוות־ציון" בפטרבורג וציר לוועי־דות „חובבי־ציון" ב1887 וב1889. ב1891 שימש כנציג הוועד האודסאי של „חובבי־ציון" ועמד בראש הוועד הפועל של „חובבי־ציון" הרוסים ביפו (ע"ע חבת־ציון, עמ' 116). פעו־לתו לאירגון קניית הקרקעות בא"י נסתיימה בכשלון עקב התנגדות הממשלה העותמאנית, והוא נאלץ לחזור לרוסיה. ב1893 נבחר ל„רב מטעם" בקהילת יֶליסאווטגראד ופעל לטיפוח מוסדותיה. לתנועה הציונית מיסודו של הרצל הצטרף מראשיתה; הוא היה חבר הועה"פ הציוני ומורשה גליל ילי־סאווטגראד; בימי פולמוס אוגנדה (ע"ע) היה מראשי „ציוני־ציון". בתקופת החופש הקצרה ברוסיה בין מהפכת מארס 1917 למהפכת אוקטובר הופיע ט' כאחד ממנהיגיה של ההס־תדרות הציונית, שיצאה מן המחתרת, ומראשי המדברים שלה. ב1918 היה חבר נשיאות הכנסיה הלאומית של יהודי אוקראינה. ב1920 עבר לפאריס והשתתף במערכת ה„ראַז־סוֶיט", עיתונם של ציוני־רוסיה הגולים במערב־אירופה. הוא הצטרף לתנועה הציונית־רביזיוניסטית ונבחר לנשיא

הסתדרות זו. ט׳ הופיע בעדות רבת־רושם במשפטו של שלום שורצברט (ע״ע).

מב״ה הכהן, עולמי, ב׳, 194–198, תרפ״ז; ל. רוזנטאל, ו״ט (הצפירה, ס״ו), 30.12.27; מ. ק. (קליינמן), אלון כי נגדע (העולם, ט״ז), 6.1.28.

טִיחַ, ציפוי של שטח־מיבנה, כגון קירות או תקרה, עשוי עיסה בציקה, המושמת על־פני השטח, במריחה או התזה ובדרכים אחרות, לפי הנדרש מטעמי יעילות או מראה השטח, והוא מתייבש ומתקשה ודבק בשטח שעליו הושם. הט׳ לשכבותיו מורכב מחמרים שונים, הנקבעים לפי שוני המיבנה המצופה או התנאים האקלימיים והאחרים, שציפוי זה צריך לעמוד בהם במשך תקופת־זמן סבירה, בלי שייסדק או יתקלף. הט׳ משמש כעין „בגד עליון" למיבנה, ואחד מתפקידיו העיקריים — להגן על המיבנה מפני חדירת רטיבות, רמשים והקרנת־השמש במישרין, וכן לשַמש תוספת בידוד נגד רעש, חום וקור. לפעמים משמש הט׳ גם תפקידים דקוראטיוויים בגילופי בליטות ושקיעות בשטח הקיר או התקרה.

החמרים היסודיים, שמהם מורכב הט׳, מתחלקים ל3 סוגים: (א) חומר מקשר; (ב) חומר ממַלאן; (ג) חומר נוזל.

החומר המקשר יכול להיות סיד חי (מימת־הסידן), מלט או גבס. לפעמים מוסיפים לט׳־סיד גם מיכסת מלט לשיפור סגולותיו. הממַלאן לט׳ הוא חול טבעי — ברוב ארצות אירופה חול בורות, בא״י — חול־ים, ובריחוק מהים גם חול אבן נגרסת. לפעמים משמשים כממלאן גם חול כורכר, חול ואדי וחַפָּף. כנוזל הדרוש להכנת המלט משמשים המים המתוקים, שיש להקפיד על נקיונם. יש חמרים, שמציאותם במים מסוכנת לט׳, כגון: סוכר, גפרית, מימן גפריתי, חומצות, מלחי מאגניון. — יש גם חמרי־תוספת או „ערְבים", שמשתמשים בהם להגברת האיטום בפני רטיבות, אם בתערובת עם החומר המקשר או במריחה על־פני הט׳.

עיקר גדול להצלחת הטיוח הוא הרקע הנקי להטלת הט׳— נקיון שטח־המיבנה המיועד לציפוי והרטבתו למניעת ספיגת מי־הט׳ ע״י הקירות או התקרה היבשים. עיקר שני הוא השימוש בתערובת טריה, שלא התחילה להתקשות והיא עבידה להטלה ואינה דלילה מדי. מטילים את הט׳ בעֳביים מספיקים לפחות בשתי שכבות, ולעתים מוסיפים אף שכבה שלישית. עובי הציפוי הטוב על כל שכבותיו הוא כ2 ס״מ.

הטיוח נעשה עד כה בעבודת־ידיים ע״י פועלים מאומנים, הנעזרים ע״י פועלים העוסקים בהכנת החמרים לתערובת, בעשיית התערובת ובהעברתה לידי הטייח לשם מריחה והתזה לפי הצורך. בשנים האחרונות הופיעו בשוק־העבודה גם מכונות להטלת ט׳, שיעילותן חשובה בעיקר בבניינים רבי־קומות ובשטחים נרחבים לציפוי רצוף.

עם שיכלול תעשיית הבלוקים מונהגת לאחרונה גם בניה נקיה ללא ט׳. גם בניה טרומית מאפשרת ויתור על הט׳: טיב הציפוי החיצון של האלמנטים הטרומיים שווה לזה של שטחי־מיבנה מטוייחים, ובמקרים מסויימים אפילו עולה עליו.

יע. ב.־ס.

טִיטוֹ (Tito), כינויו של **יוֹסִיפּ בְּרוֹז** — Josip Broz — (נו׳ ב1892, קומרובץ [קרואטיה]), מנהיג מהפכני ומדינאי יוגוסלאווי. ט׳ הוא בן לנפח כפרי, למד בבי״ס עממי בכפר־מולדתו ועבד כפועל־מתכת בביח״ר בָעיר.



מארשאל טיטו

במלחמת־העולם I היה חייל בצבא האוסטרו־הונגארי, וב1915 נפל בשבי הרוסי. ברוסיה פעל לגיוס יחידות יוגוסלאוויות מבין השבויים האוסטרים, שיילחמו לצד בעלי־הברית נגד גרמניה. בקיץ 1917 הצטרף לבולשוויקים והתנדב לצבא האדום. ב1920 חזר ליוגוסלאוויה ונכנס לפעילות קומוניסטית בלתי־לגאלית. פעמים רבות נאסר, ולאחרונה ישב בבית־הסוהר מ1928 עד 1934. לאחר שיחרורו הלך למוסקווה, וב1936 נשלח ע״י השלטונות הסובייטיים לפאריס כדי לארגן את „הבריגדות הבין־לאומיות" לשם סיוע לממשלה הספרדית הרפובליקנית במלחמת־האזרחים; הוא עצמו השתתף זמן־מה בקרבות במלחמה זו. ב1937 נבחר למזכיר כללי של המפלגה הקומוניסטית היוגוסלאווית, וב1940 לראש „הוועדה הצבאית" של המפלגה. עם כיבוש יוגוסלאוויה בידי הגרמנים, באביב 1941, גיבש ט׳ מחתרת קומוניסטית צבאית, ולאחר פלישת הנאצים לרוסיה החל בפעולות פרטיזניות מקיפות נגד הכובשים הגרמנים. זמן־מה שיתף־פעולה עם דרַגה מיכאילוביץ׳, מפקד קבוצות הלוחמים של תנועת ההתנגדות המלוכנית־לאומית הסרבית, אולם במהרה נפרדו דרכיהם, לא רק מבחינת המגמה המדינית של מאבקם, אלא גם מבחינת הטאקטיקה הצבאית. מיכאילוביץ׳ נהג מדיניות של שמירת הכוחות ונמנע מהתנגשויות גלויות עם הגרמנים, ואילו ט׳ נהג בשיטה של התקפות בלתי־פוסקות. פעילותו הצבאית זכתה בתמיכתו של צֶ׳רצ׳יל; ט׳ קיבל ציוד ונשק בדרך האוויר מאנגליה, ומשלחת מדינית־צבאית בריטית הוצנחה למטהו בהרים. על־אף האבידות הקשות של הפרטיזנים של ט׳ במאבקם נגד הצבא הגרמני זכו לכך, שבעת נסיגת הגרמנים מהבאלקאן ב1944 נמצאה רובה של יוגוסלאוויה משוחררת בכוחות בני עמה, עוד לפני שהגיע לשם הצבא הסובייטי — מקרה יחיד בתולדות שיחרורה של אירופה המזרחית מהשליטה הנאצית. בראשית 1945 הגיע ט׳ לידי הסכם זמני עם הממשלה היוגוסלאווית הגולה בלונדון. אולם עד מהרה ביטל את ההסכם, חיסל את המלוכה, דיכא את האופוזיציה המלוכנית והוציא את מיכאילוביץ׳ להורג. המשטר שהוקם ביזמתו של ט׳ ב1945 גיבש את יוגוסלאוויה כ„דמוקראטיה עממית" על יסוד פֶדראלי (6 „מדינות" לאומיות). למעשה הוקמה דיקטאטורה קומוניסטית, בוצעה הלאמה מלאה של התעשיה ונעשו נסיונות לקולקטיוויזאציה של משקי־האיכרים. אולם מאמצי הרוסים להשתלט על יוגוסלאוויה, כדרך שהשתלטו על שאר ה„דמוקראטיות העממיות" במזרח־אירופה, נתקלו בהתנגדותו הנמרצת של ט׳. 3 גורמים הביאו ביוני 1948 לידי קרע גלוי בין ט׳ ובין סטאלין: נסיונו של ט׳ להקים פֶדֶראציה כל־באלקאנית בלתי־תלויה במוסקווה; נסיונותיהם של שליטי מוסקווה לשעבד את הכלכלה היוגוסלאווית לצרכי רוסיה הסובייטית; נסיונות החדרתם של

סוכנים רוסים, גלויים וחשאים, למנגנוני השלטון היוגוסלאווי. כשהועמד ט׳ בפני הברירה בין נאמנות למוסקווה ועצמאות מדינית וכלכלית לארצו, בחר בשניה: „אף שאנו אוהבים את ססס״ר״ — כתב במכתב גלוי לסטאלין — „אין אנו יכולים לאהוב את ארצנו פחות״. בתגובה על כך הוצאה המפלגה הקומוניסטית היוגוסלאווית מהקומאינפורם; חרם כלכלי הופעל כלפי יוגוסלאוויה מצד בריה״מ והמדינות התלויות בה; ט׳ הוכרז ע״י התעמולה הסובייטית כ„סוכן הפאשיזם״ והואשם בכל מיני פשעים בנוסח הסטאליניסטי המקובל. להפתעת המזרח והמערב גם יחד הצליח ט׳ לעמוד בלחץ העצום שהופעל עליו ועל משטרו. בלי להתכחש לאידאולוגיה הקומוניסטית המוצהרת ובלי לבטל את עצם הדיקטאטורה שלו ושל מפלגתו, ריכך את מדיניותו כלפי האיכרים והפסיק את הקולקטיוויזאציה. יחד עם זה פנה בבקשת עזרה כספית למעצמות המערב והחל לדגול ב„ניטראליות״ כלפי שני הגושים העולמיים היריבים: „יוגוסלאוויה היא המדינה הניטראלית היחידה בעולם״ (1950). ט׳ קיבל מאה״ב ובריטניה עזרה כלכלית, והחל מ1951 — גם עזרה בציוד צבאי. ב1953 חתם ט׳ על „הברית הבאלקאנית״ עם יוון ותורכיה, שהפכה ב1954 (זמנית) לברית צבאית. בסוף 1954 הגיע להסכם עם איטליה בבעיית טרייסטה. בפנים המדינה ניתנה מידה מסויימת של חופש לפעילות תרבותית, הגותית ואמנותית. אולם אָפיו הרודני של משטרו של ט׳ בלט בהתנהגותו כלפי חברו־לשעבר דְז׳יַלַס (ע״ע [כרך־מילואים]), שהעז לבקר בגלוי את יסודות המשטר הקומוניסטי. — ב1955, עם ראשית ה„דֶסטאליניזאציה״ במוסקווה, בא שינוי יסודי במדיניות הסובייטית כלפי יוגוסלאוויה. בריה״מ השלימה עם העצמאות המדינית והכלכלית שבה זכתה יוגוסלאוויה: הקרע עם ט׳ הוגדר כ„מעשה־פשע של הבוגד בֶּריה״; החרם הכלכלי הוחלף בסיוע כספי; המשטר היוגוסלאווי הוכר כגון לגיטימי של הקומוניזם, והארץ עצמה הוכרה כ„מדינה סוציאליסטית מתקדמת״. לאור תמורה זו במדיניות הסובייטית הוסיף ט׳ לשמור בזהירות על עמדת־ביניים בין שני הגושים, תוך הישענות דיפלומאטית על מדינות „ניטראליסטיות״ אחרות; ט׳ נחשב לאחד המנהיגים של „הגוש״ הניטראליסטי, שוועידתו הראשונה נערכה ב1961 בבלגראד. ב1964 חידש ט׳ את מאמציו לאימוץ קשרים עם מדינות באלקאניות שכנות. בחוזה שנחתם עם הממשלה הרומנית בקיץ 1964 הוחלט על מפעל משותף עצום לייצור כוח בעזרת סכרים על הדנובה. במאבק בקרב התנועה הקומוניסטית העולמית תומך ט׳ בקו הסובייטי „המתון״ לעומת הקו הסיני הנוקשה; הסינים מגנים אותו כ„רוויזיוניסט״.

ט׳, שנטל לעצמו את התואר מארשאל, כיהן מ1945 עד 1953 כראש הממשלה הפֶדראלית של יוגוסלאוויה; ב1953 נבחר לנשיא המדינה, ותפקיד זה הוא ממלא עד היום (1965).

W. Dedier, *T.*, 1953; B. Lazitch, *T. et la révolution yougoslave*, 1957: E. Halperin, *The Triumphant Heretic*, 1958; Ch. MacVicker, *Titoism*, 1958; M. E. Naegelen, *T.*, 1961; F. Maclean, *Disputed Barricade: The Life and Times of Josip Broz T.*, 1961.

א. לי.

טִיטוּס פְלַוְיוּס אַסְפַּסְיַנוּס — Titus Flavius Vespasianus — (40/41—81 לסה״נ), קיסר רומי (79—81 לסה״נ), בנו של אספסינוס (ע״ע). ט׳ נתחנך ברומא בחברת ידידו בריטַניקוס, בנו של קלאודיוס קיסר. הוא קיבל


מטבע עם ראש טיטוס עטור דיארמה

אימון צבאי מעולה והשכלה ספרותית לאטינית ויוונית, והתברך בכשרונות מוסיקליים, ביפי מראהו ובנועם הליכותיו. ט׳ שירת בצבא בגרמניה ובבריטניה, ואח״כ נכנס לקַריֶירה הפקידותית ברומא. כשנתמנה אביו למפקד הצבא שיצא לדכא את המרד ביהודה, קיבל ט׳ את הפיקוד על אחד הלגיונות והצטיין במערכות הגליל (67). תוך כדי המסע בא״י התקשר עם בֶּרֶניקֵי (ע״ע) אחות אגריפס II, שהיתה לפילגשו. ב69, כשנעשה אספסיינוס לקיסר, נלווה אליו ט׳ במסעו למצרים וחזר משם ליהודה כקונסול, וכנראה גם בסמכות צבאית עליונה. הוא ניהל את מצור ירושלים, ועם כיבושה הכתירוהו חייליו בתואר „אימפֶּרַטור״. לאחר־מכן ביקר בסוריה, בארם־נהריים ובמצריים ומילא שם תפקידים שונים שהיו קשורים במדיניותו המזרחית של אספסיינוס.

ב71 חזר ט׳ לרומא, וזכה בטריומפוס (ע״ע), יחד עם אביו, לכבוד כיבוש יהודה; ק ש ת ־ ט׳ שברומא הוקמה אח״כ לכבוד נצחונו (תמ׳: ע״ע בית־המקדש, עמ׳ 575/6). ט׳ נעשה ליד־ימינו של אביו הן במשרות הקונסולאט והצנזורה, והן בשלטון הפרוקונסולארי ובסמכות הטריבונית, וכן נתמנה גם למפקד המשמר הפרֶטוריאני. בתפקידיו אלה גילה ט׳ לא אחת אכזריות, הירבה במעצר אנשים החשודים בעיניו ובחיסולם, ורכש לו בדרך זו שונאים רבים. ברניקי חיתה עמו ברומא, והוא נהג עמה כעם מי שנועדה להיות קיסרית. הדבר עורר רוגז רב, וב75 נאלץ ט׳ לגרש את ברניקי מן העיר.

במות אספסיינוס (79) עלה ט׳ לשלטון. בתקופת שלטונו הקצרה שינה את הליכותיו, ועלה בידו לרכוש אהדת רבים באדיבותו, ביחסו הנוח לסנאט ובהטבותיו לידידיו. החנפים זיכוהו בכינוי „חמדת המין האנושי״ (amor ac deliciae generis humani). ט׳ ביזבז כספים לבנִיה ולמותרות; בנה מרחצאות, השלים את בניית הקולוסֶאום, הרשה הקמת שתי קשתות־נצחון לכבודו והניח את היסוד למקדש לכבוד אביו.

תקופת שלטונו של ט׳ הצטיינה בשלום יחסי ברחבי הקיסרות; הוא פעל לביצור הגבול הגרמני (ע״ע לימֶס), ובימיו המשיך אגְריקולה (ע״ע) בהתקדמותו בבריטניה. סימנים לאופוזיציה למשטרו יש למצוא הן בהופעתו של טוען לקיסרות, הידוע כ„נירון המדומה״, באסיה הקטנה, והן בנסיון קשר מצד דומיטיַנוס (ע״ע), אחיו של ט׳; הראשון נאלץ להימלט לפרתיה, ואילו בדומיטיאנוס לא פגע ט׳ לרעה, ואף ראה בו את יורשו, אם כי נמנע מלשתפו בתפקידיו. כמה אסונות־טבע פקדו את איטליה בשנות שלטונו של ט׳; ב79 נחרבו הערים פומפֵיִי, הֶרקוּלַנֶאוּם וסטַביה בהתפרצות הוֶזוביוס; ב80 נפגעה רומא בשריפה גדולה, שבה עלו באש מקדשים וארמונות, וכן במגיפה שהפילה חללים רבים. בעתות־צרה אלה גילה ט׳ יחס אבהי לעמו ודאג להצלת האנשים ולסיוע לנפגעים. מותו בגיל צעיר לאחר שלטון קצר עורר אבל כללי.

R. Weynand, *Flavius* (P–W, RE, VI 2, 2695–2729), 1909; B. W. Henderson, *Five Roman Emperors: Vespasian, T., Domitian, Nerva, Trajan*, 7ff., 1927; M. P. Charlesworth, *T.* (Cambridge Anc. Hist., XI, 19ff.), 1954[2]; M. Fortina, *L'Imperatore Tito*, 1955.

ד. אש.

במלחמתו ביהודה גילה ט׳ אכזריות רבה, הן בדרך ניהול המלחמה והן ביחסו למנוצחים ולשבויים. על אחריותו לשריפת המקדש מעידים כל המקורות (הנכריים והתלמודיים), חוץ מיוסף בן מתתיהו שלימד עליו סניגוריה — מיראה או מחנופה (מלח׳, ו׳, ד׳, 3—7); מסתבר, שמראש היה בדעתו של ט׳ לעשות כן — כדי לעקור מן השורש את מרדנותם של היהודים. לאחר דיכוי המרד אף סירב ט׳, כאספסיינוס, לקבל את תואר־הכבוד Iudaicus, שהיה בזוי בעיניו (Dio Cassius, Hist., LXVI, 7).

במסורת האגדית ובתודעה ההיסטורית של עם ישראל ט׳ הוא „הרשע". חז"ל מספרים, ש„ט׳ הרשע בן אשתו של אספסיינוס" נכנס בשעת שריפת המקדש לקודש־הקדשים (פרט זה נזכר גם אצל יוסף), גידד את הפרוכת בסַיף וגידף כלפי שמים (ספרי דב׳, שכ"ח; והשו׳ אדר"נ, נו"א, א׳; דב"ר [מהד׳ ש. ליברמן], 21—22, ת"ש). בנוסח מורחב של סיפור זה נאמר, שט׳ הכניס לקודש־הקדשים זונה ובעל אותה שם — או אף שתי זונות שתחתיהן הציע ס"ת, שהוציא מההיכל; וכן מסופר, שמשדקר את הפרוכת יצא דם, ולפיכך סבור היה, שכביכול הרג את הקב"ה. נאמר גם שמשנכנס לים עמד לטבוע, אך טען, שאין כוחו של הקב"ה אלא במים; אולם משעלה ליבשה נכנס יתוש למוחו והיה מנקר בו, עד שמת בייסורים (פסידר"כ, אחרי מות; מדרש תהלים, קכ"א, ג׳; ב"ר פ"י, ז׳; ויק"ר כ"ב, ג׳; במד"ר י"ח, כ"ב; גיטין נ"ו, ע"ב; ועוד). אגדה זו מושפעת, כנראה, מעובדת מיתתו החטופה של ט׳ בגיל צעיר, שהוא עצמו ראה בה עונש על חטאו (סֻטוֹניוס: ט׳). — אגדת היתוש מופיעה ביה"ב גם בנצרות; ידועה גם אגדה נוצרית על מחלתו, שממנה נתרפא ע"י יוסף בן מתתיהו, שקנה עי"כ מאספסיינוס את חסות הכתר ליהודי הקיסרות.

א. א. אורבך, אישיותו של יוסיפוס פלביוס לפי ספורו על שרפת הבית (מאזנים, י"ד), תש"ב; ג. אלון, מחקרים בתולדות ישראל, א׳, 206–218, תשי"ז; י. לוי, עולמות נפגשים, 150, 190–194, 266–293, תש"ך; J. Bernays, *Gesammelte Abhandlungen*, II, 159–181, 1885; Th. Reinach, *Textes d'auteurs grecs et romains relatifs au judaïsme* (Index, s.v.), 1895; D. Spiegel, *Die Kaiser T. U. Hadrian im Talmud u. Midrasch*, 1906.

מ. ד. ה.

טִיטִיקָקָה (Titicaca), ימה באמריקה הדרומית, בדרום־מזרח פֶּרוּ ובמערב בּוֹליוויה, הגבוהה ביותר שבימות הגדולות בעולם; יושבת בגובה 3,812 מ׳ באגן סגור, בעל אופי רמתי, בין השלשלת המזרחית והמערבית של האַנדים. שטחה 6,900 קמ"ר; עֳמקה המאכסימאלי 263 מ׳. ט׳ היא ימת מים מתוקים מפולשת, שנשפכים אליה בצפונה כמה נהרות איתנים גדולים, ואילו הנהר דֶסאגוּאַדֶרוֹ (Rio Desaguadero), היוצא מפינתה הדרומית־מערבית, מוציא את עודפי מימיה אל ימת פּוֹאוֹפּוֹ (Poopo) — ימה אטומה מלוחה, הנמצאת כ270 ק"מ מדרום־מערב לה. חופי ימת־ט׳ מפורצים מאד, ובתוכה מצויים איים קטנים מרובים. לימה השפעה ממזגת על אקלים סביבתה; טמפרטורת המים במשך עונות־השנה אינה משתנית אלא מעט (9—12°), וברצועה צרה מסביב לימה תנאי־האקלים נוחים יותר מבשאר חלקי הרמה הסמוכים. למרות הגובה הרב ניתן לגדל כאן חיטה ותירס; משום כך סביבתה של ימת־ט׳ מאוכלסת בצפיפות גדולה־יחסית. על פני הימה תנועת־ספינות רבה בין היישובים שעל גדותיה. — בסביבות ימת־ט׳ התפתחה אחת התרבויות הדרום־אמריקניות הקדומות ביותר; נמצאו כאן שרידים של ערים, מיבנים גדולים שונים ומקדשים, המעידים לא רק על פריחת תרבות האַימַרה והאִינְקה על חופי הימה ובאיים שבה, אלא אף על תרבויות קדומות יותר.



ימת טיטיקאקה

טֶיטֶל, יַעֲקֹב (1851, צ׳וֹרְני־אוֹסטרוֹב [אוקראינה] — 1939, ניצה), משפטן ועסקן ציבורי יהודי ברוסיה. ט׳ היה בן למשפחת משכילים אמידה. הוא למד משפטים באוניברסיטת מוסקבה ומונה לחוקר־דין בפלך סאמארה, וב1904 לשופט מחוזי בסאראטוב — מן היהודים היחידים בשירות המשפטי ברוסיה הצארית. עם התגברות הרֶאקציה נאלץ להתפטר (1912). ט׳ עמד בקשרים עם האינטליגנציה הרוסית, וסופרים ואמנים רבים זְכָרוהו לשבח בזכרונותיהם (ביניהם מ. גורקי). ט׳ פעל כפילאנתרופ, ביחוד למען יהודים שסבלו מנגישות השלטון, והיה ממתכנני מפעל־סיוע לנוער היהודי שנאלץ ללמוד בבת"ס גבוהים במערב־אירופה. ב1921 היגר מבריה"מ לגרמניה והיה יו"ר „ברית היהודים הרוסים בגרמניה". עם עלות הנאצים לשלטון העביר את פעולתו לצרפת. זכרונותיו יצאו לאור בפאריס: Из моей жизни („מחייי"), 1925.

Я. Л. Т., Юбилейны сборник, 1931; А. Гольденвейзер, Я. Л. Т. 1944; О. Грузенберг, Памяти Я. Т.-а (Очерки и речи, 164—168), 1944.

טַיטֶלְבּוֹים, משפחת רבנים ושושלת אדמו"רים בהונגריה ובגליציה. (1) ר׳ משה ט׳ (1759, פְּשֶמישל — 1841, אויהֵי), היה תחילה (1784—1808) רב בשינאווה (גליציה). הוא נתקרב לחסידות והושפע מר׳ יעקב יצחק ה„חוזה" מלובלין (ע"ע הורוביץ, עמ׳ 942). ב1808 נתקבל כרב באויהֵי, שבה היתה עדת חסידים קטנה. בהשפעתו התפשטה החסידות במחוזות הצפון והמזרח של הונגריה, והוא נתפרסם כ„בעל־מופת" גם בגליציה ובפולניה. חיבוריו: „ישמח משה" (על התורה; לבוב, תר"ט—תרכ"א) — מחשובי ספרי הדרוש של החסידות; שו"ת „השיב משה" (למברג, תרכ"ו). — (2) ר׳ אלעזר ניסן (1788—1855), בנו יחידו של (1), רב במארמורוש־סיגט ובדרוהוביץ׳. (3) ר׳ יקותיאל יהודה (1808—1883), בנו של (2), כיהן כרב באויהֵי, אולם מחמת הרוב ה„מתנגדי" שבקהילה עזב את המקום, ולאחר שכיהן ברבנות בערי גליציה נתקבל כרב במארמורוש־סיגט (1858); מחיבוריו: „ייטב־לב" (על התורה; מ׳־סיגט, תרל"ה); שו"ת „אבני צדק" (למברג, תרמ"ה/ו). — (4) ר׳ חנניה יום־טוב ליפא (1836—

1904), בנו של (3), רב במארמורוש־סיגט (1883—1904); היה מעורב במחלוקת שפרצה בקהילתו בדבר ההצטרפות אל האירגון הארצי של הקהילות החרדיות בהונגריה, שהוא היה מתומכיו. מחיבוריו: „קדושת יום־טוב" (מ־סיגט, תרס"ה). — (5) ר' חיים צבי (1881—1926), בן (4), מילא מקום אביו כרבה של מארמורוש־סיגט. מחיבוריו: „עצי חיים" על התורה ועל המועדים (סיגט, תרפ"ז—צ"ד) ושו"ת על השו"ע (סיגט, תרצ"ט). — (6) ר' יקותיאל יהודה (1912 — נספה באושוויץ, 1944), בן (5), היה רבה האחרון של מארמורוש־סיגט.

י. גאָלדבערגער, נוסח התפלה על קבר ר' משה ט' ז"ל (הצופה מארץ הגר, א'), תרע"א; הנ"ל, שני כתבי רבנות (שם, ב'), תרע"ב; י. גרינוואלד, לקורות החסידות באונגאריא (הצו־פה לחכמת ישראל, ה'), תרפ"א; הנ"ל, מצבת קודש, תשי"ב; ש. דובנוב, תולדות החסידות, 442/3, תרצ"א; נ. בן מנחם, ספריהם של רבני סיגט (סיני, כ"ה), תש"ט; הנ"ל, מספרות ישראל באונגריה, 84/5, תשי"ח; א. י. ברומברג, האדמו"ר ר' משה ט' מאוהעל, תשי"ד.

נ. קצ.

(7) ר' יואל (נו' 1888), בנו של (4), ידוע כ„אדמו"ר מסַטמַר". מ1911 ואילך שימש ברבנות בקהילות קארפאטו־רוס וטראנסילוואניה הצפונית, מ1928 — בסאטמאר (סאטו־מארֶה). בחירתו כראב"ד בעיר זו לוותה מחלוקת עזה ופולמוס ספרותי חריף מצד החוגים הציוניים — מזה, וחסידיהם של צדיקים אחרים — מזה. ב1944 יצא רי"ט ב„רכבת־ההצלה" (ע"ע הונגריה, עמ' 870) לבֶּרגֶן־בֶּלזן, ולאחר־מכן עלה לא"י, אולם ב1947 התיישב באה"ב. שם ריכז עדה חסידית ברובע ויליַמזברג שבניו־יורק, ובכוח השפעתו הרבה על חסידיו הצליח לקיים בלבה של ניו־יורק מעין עיירה חסידית מקורית, שהיא — מבחינת ההווי השורר בה — מועתקת במלואה־כמעט מן הגולה היהודית במזרח־אירופה. קיומו ועתידו של מפעל זה, המיוחד במינו, כבר משמשים נושא למחקרים סוציולוגיים. — ב1953 נתקבל רי"ט כרב ואב"ד בוועד־העיר האשכנזי — העדה החרדית („נָטורי קרתא") — בירושלים, אע"פ שהוא מוסיף לשבת ישיבת־קבע באה"ב ואינו מבקר בישראל אלא לפרקים. חסידיו בישראל מחזיקים ישיבות ותלמודי־תורה בירושלים ובבני־ברק ושיכון בבני־ברק.

רי"ט נודע בהתנגדותו הקיצונית לציונות ובפעילותו ההסברתית וההוראתית הקנאית נגד מדינת ישראל ומוסדו־תיה. את התנגדותו לציונות ולמדינה הוא משעין על טענות הלכתיות (לאמיתו של דבר — אגדיות), שברובן הושמעו כבר בראשית התנועה הציונית. בהקמת מדינה יהודית לפני ביאת המשיח הוא רואה משום הפָרה של שלוש השבועות (ר' כת' קי"א, ע"א), ו„ההעברה על השבועות" היא המעכבת את הגאולה השלמה והיא הגוררת את כל הצרות האחרונות, לרבות השואה. לדעתו הציונות היא נסיון שהניח הקב"ה לנסות בו את ישראל — ו„רובא דרובא" לא עמדו בו: עומדים אנו בדור של „עיקבתא־דמשיחא", שעליו נאמר 'ותהי האמת נעדרת'. רי"ט אוסר על חסידיו לשתף פעולה עם מדינת ישראל, להשתתף בבחירת מוסדותיה ולהישבע לה אמונים; המודה בה — דינו ככופר בכל התורה כולה. נוסף על השלילה העקרונית הוא שולל גם את אָפיָה החילוני של המדינה, את משטרה הדמוקראטי, את השיפוט שלא על בסיס ההלכה, את השימוש בלשון־הקודש (והכנסת מלים חדשות לתוכה), את החלפת ההגיה האשכנזית בספרדית, וכו'. — עם זה מודה רי"ט שהעולה לא"י „ביחידות ושלא בדרך חירות" אינו עובר את פי ד', שהרי גם א"י „בכלל כל המדינות", והוא עצמו מבקר בה לעתים. את דעת הרמב"ן, שישיבת א"י היא מצוות־עשֵה אף בזמן הזה, הוא מפרש על היושבים בארץ ומקיימים את מצוות התורה; אך עובר עבירה היושב בא"י מטמא אותה, ועוונו כבד ביותר, ומְצווה להשתדל שיעזוב את הארץ.

חיבוריו של רי"ט חסרים כמעט לגמרי את הנושאים המקובלים בספרות החסידית. הספר „ויואל משה" (ברוקלין, תשכ"א/ג) הוא כתב־פולמוס נגד מדינת ישראל, והספר „חידושי תורה" (שם, תשכ"ג) נכתב על דרך הדרוש הרבני, ואף בו מופיע פולמוס זה.

[בעילום־שם], ס' מלחמת מצוה החדש, תרפ"ט; [י. שפרבר?], שפת אמת, תרפ"ט; י. י. גראסס, מלחמת מצוה, תשי"ט; ח. ליבערמאן, דער רבי און דער שטן, תשי"ט[2]; G. G. Kranzler, *Williamsburg, a Jewish Community in Transition*, 1961; S. Pall, *The Hassidic Community of Williamsburg*, 1962.

א. ר.

טֵיטֶם, אֶדְוורד לוֹרִי — Edward Lawrie Tatum

(נו' 1909), ביוכימאי וגֶנֶטיקן אמריקני; פרופסור באוניברסיטות סטנפורד וייל, מ1957 — במכון־רוקפֶלר למחקר רפואי בניו־יורק. — יחד עם ג'. ו. בידל (G. W. Beadle) בדק ט' את פונקציות הגֶנים בפטריית־העובש Neurospora crassa ע"י גרימת מוטאציות באמצעות הש־פעות כימיות וקרני־רֶנטגן. הם מצאו, שבין השאר נוצרו מוטאנטים, שלשם התפתחותם על קרקע־מזון מסויים נדרשה תוספת של חמרים ספציפיים מסויימים, שהפטריה הרגילה מסוגלת לייצרם לעצמה משאר חמרי קרקע־מזון זה. בדרך זו הוכח, שהפונקציה של גֶנים מסויימים היא הכְוונת הביו־סינתזה של אנזימים מסויימים הפועלים בחילוף־החמרים של הפטריה. — ב1958 הוענקה לשני החוקרים במשותף מחציתו של פרס־נובל לרפואה (כשמחציתו האחרת הוענקה לי. לֶדֶרבֶּרג [ע"ע]).

טִיטַן

(Titanium), יסוד כימי מתכתי, בן הקבוצה IV של המערכת המחזורית; סמלו הכימי Ti; מספרו הסידורי 22. משקלו האטומי 47.90; הוא קיים בטבע ב5 איזוטופים: 48 (73%), 46 (8%), 47 (8%), 49 (5%), 50 (5%). ערכויותיו: 2, 3, 4; השכיחה והיציבה שבהן 4. — ט' נקי הוא מתכת רכה וחזקה ונוחה לעיבוד מכאני, עינה אפורה כעין הכסף, צפיפותה 4.5, ניתכת ב־1,670°, נקודת־רתיחתה למעלה מ־3,000°. ט' הוא פאראמאגנֶטי, ומוליכותו החשמלית והתֶרמית מועטת. — בדומה לפלדה לא־מחלידה ולאלומיניום, גדול כוח־עמידתו של ט' בפני תקיפות כימיות בגלל דוק של תחמוצת שמתהווה על פני שטחו ומכַסהו. הוא עומד בפני תמיסות מימיות של רוב החומצות המינרא־ליות והאורגאניות, מי־כלור ותמיסות מהולות של אלקאלי; מצויין כוח עמידתו בפני מי־הים. הוא נתקף ע"י כלור יבש ונשרף בו, וכן ע"י חומצה הידרופלואורית וחומצה זרחנית וע"י אלקאלי מרוכז, וביחוד ע"י חומצה חנקנית עשנה. המתכת הגסה נשרפת בחמצן בסביבות 600°, ואבקתה — בטמפרטורות שלמטה מזו.

הט' בטבע. ט' עומד במקום ה9 בשורת שכיחותם של היסודות הכימיים בליתוספירה, וריכוזו כאן מגיע בממוצע ל0.44%. הוא נמצא למעשה בשיעורים שונים בכל הסלעים ובכל קרקע. במֶטאוריטים הוא מהווה 0.01% של הפאזה המתכתית ו0.18% של הפאזה הסיליקאטית; וכן הוא מתגלה

בספקטרום של הכוכבים. המינראלים החשובים של הט׳ הם: **אילמניט** (ע״ע), בסלעים מאגמתיים; **רוטיל**, TiO_2, מינראל חום־שחור, בעיקר בסלעים מקבוצת גַברו (ע״ע); **ספֵין או טיטאניט**, $CaTi[(O,OH,F)SiO_4]$, צהוב־ירוק עד חום־אדום, מינארל נילווה נפוץ בסלעים מאגמתיים חמוצים. מינראלים הידרותֶרמאליים של ט׳ — אֲנָטָס וּבְרוקיט, שנוסחת שניהם היא TiO_2 — נמצאים לפעמים גם בסלעי־משקע. במינראלים רבים, כגון גרַנט (ע״ע), ביוֹטיט (ע״ע נציץ), אוֹגיט (ע״ע), הוֹרנבּלֶנדֶה (ע״ע), מחליף יון־ט׳ יונים אחרים — כגון Al^{+3}, Fe^{+3}, Mg^{+2}, הדומים לו בגדלם.

המירבצים הראשוניים של ט׳ הם סֶגרֶגאציה בתוך סלעים בסיסיים, ובהם מופיע אילמֶניט יחד עם מאגנֶטיט (מדינת ניו־יורק, נורווגיה, פינלאנד, ועוד), או עם הֶמאטיט (קוויבק [קאנאדה] ועוד), או יחד עם רוטיל (מדינת וֶרג׳יניה, פלוּמָה אִיזַלגו במכסיקו, ועוד). המירבצים השניוניים הם בעיקר חולות של שפת־הים („חול שחור״), שבהם מופיעים אילמניט ורוטיל יחד עם מינראלים אחרים, ויש שהאילמניט בהם מגיע כדי 80% (מדינת קֶראלה [הודו], אוסטראליה הדרומית־מזרחית, מצרים, ועוד).

תולדות הט׳. ט׳ נמצא לראשונה ב1791 בידי ו. גרֶגוֹר בקוֹרנוול. ב1795 נתגלה שנית בגרמניה ע״י מ. ה. קְלַפּרוֹת (ע״ע) אגב בדיקת רוטיל, והוא שכינה אותו בשם זה; ב1797 מצאו קלאפרוֹת גם באילמֶניט, והכיר את זהותו עם היסוד שמצא גרֶגור. במשך המאה ה19 ניסו רבים להפיק את היסוד הנקי מתרכובותיו, ולא הצליחו. ב1910 עלה דבר זה בידי מ. א. הֶנְטֶר ע״י חיזורו של ט׳ טֶטראכלוֹרי ($TiCl_4$) בנתרן — שיטה שהיתה יפה בשעתה לצרכי מעבדה. פרק חדש בתולדות שימושו הטכנוֹלוֹגי של ט׳ נפתח ב1936/8 ע״י פיתוח שיטתו של ו. קרוֹל באה״ב — חיזור $TiCl_4$ במאגנזיום. בגלל חשיבותו השימושית של ט׳, שנודעה לו בינתיים ברוב ארצות־התעשיה, הגיעה גם שיטת החיזור בנתרן לכלל התפתחות חרשתית בכמה ארצות.

תהליך הפקת הט׳ המתכתי לפי שיטת ו. קרוֹל פותח סופית בקנה־מידה תעשייתי ב1946. הוא כולל 3 שלבים: (1) הפיכת TiO_2 ל$TiCl_4$ בזרם של כלור בנוכחות פחמן, וניקויו של הנוזל הזה בזיקוק־למקוטעין. (2) פירוק ה$TiCl_4$ ע״י Mg ב°800 באטמוספירה של Ar במְכָלים סגורים; מתקבלים מאגנזיום כלוֹרידי נוזלי וט׳ ספוגי. האחרון מנוקה ע״י זיקוק בריק ב°900 לשם הרחקת הMg וה$MgCl_2$; הוא מקוֹרר באטמוספירה של Ar ונטחן לגרגרים. (3) סינטור הגרגרים לאלקטרוֹדות „אבוּדות״ והתכתן של אלו בקֶשת חשמלית, המתהווית בין האלקטרוֹדה „האבוּדה״ ושכבת גרגריי־ט׳ על קרקעית של סיר־נחושת, שהוא האלקטרוֹדה השניה; יציקת הט׳ למטילים והתכתם החוזרת לפי אותו תהליך לשם העלאת אחידותו של המטיל. לאחר טיפול זה הוא ניתן לעירגול ולחישול.

תוספות מתכתיות מסַגסגות לט׳ — Al, Fe, Cr, Mn, V, Mo — מגבירות את יציבותו של חט׳ ומאפשרות קבלת סגסוגות, שהן יציבות מאד בטמפרטורה רגילה וניתנות יפה לעיבוד מכאני ולטיפול תרמי.

צירוף של 3 תכונות מַקנה לט׳ מעמד של חומר גָלמי שאין לו תחליף בענפים תעשייתיים מסויימים: (1) יציבותו בפני גורמים קוֹרוֹזיוויים (ר׳ לעיל); (2) חָזקו הגבוה — ביחוד בטמפרטורות גבוהות; (3) היחס המצויין של חוזק למשקל (צפיפות), שהוא עולה על זה של שאר כל המתכות וסגסוגותיהן — פרט לפלדות המשובחות ביותר. כמתכת לשי־מוש טכני מחירו של הט׳ עדיין גבוה, אולם הוא פוחת והולך: ב1955 היה מחירו של פח־ט׳ באיכות מסחרית קרוב ל40 דולאר לק״ג, ב1960 — כ18 דולאר.

עיבוד. יציקת הט׳ אינה מקובלת בגלל הטמפרטורה הגבוהה של ההתכה ובגלל אמצעי־הזהירות הדרושים לשם הגנה מפני זיהום ע״י חמצן, חנקן או מימן, המעלים את פריכות הט׳. לעומת זה נהוגים לגביו כל שאר תהליכי הייצור המתכתי: עירגול, חישול בקוֹר ובחום, דחיסה, מתיחה בקוֹר ובחום, ריתוך (באטמוספירה של ארגוֹן) וכל השיטות של עיבוד שבָבי. העיבוד נעשה, בדרך־כלל, בטמפרטורות של °400—500.

שימושי הט׳. תעשיית מטוסים על־קוליים, טילים ולַוויינים היא הצרכן הראשון בגדלו. בכנפי המטוסים ומרכְּביהם עולה הטמפרטורה בעת הטיסה מעל ל°200; גם בקרבת מנועי־דחף מתקבלים ריכוזי חוֹם ומאמצים, ההולכים וגדלים עם מהירות הטיסה ויוצרים בעיות, שאת פתרונן מאפשר הט׳. השימוש במתכת זו במיתקני הטַיִס הולך ומתפשט; יש רמזים לכך, שכל הגוף של הטיל „אַטלס״ עשוי ט׳. — דיסקות, כנפיים ופריטים אחרים של מדחסים של טורבינות־גאז של מטוסים עשויים ט׳. בט׳ משתמשים במיתקנים של התעשיה הכימית, הנתונים לחצים ולטמפרטורות גבוהות ולסכנת קורוזיה. ט׳ הוא, למשל, המתכת היחידה שאינה נהרסת לאחר פרק־זמן קצר במפעלים המעבדים עפרות סולפידיות של ניקל וקובאלט. מט׳ מייצרים: משאבות, צנטריפוגות, מעבים, מכבשי־סינון, מחליפי־חום ועוד. ט׳ משמש גם כתוספת לסגסוגות של נחושת, ניקל, האַפּניום, טאנטאל וניוֹביום, אך בעיקר — לפלדות מסויימות, שלהן הוא מוסיף יציבות בתנאים קוֹרוֹזיוויים. ברפואה משתמשים לאחרונה בניתוחים אוֹרתוֹפדיים בחלקים עשויים ט׳ לשם חיזוק העצם ואיחוי השבר.

מתרכובות הט׳. ט׳ דו־חמצני, TiO_2, בצורתו הנקיה והאמורפית הוא גוף לבן ומבהיק. הוא מופק מבְּצרי־הט׳ ע״י המסתם בחומצה, סילוקם של העירובים המתכתיים האחרים ע״י שיקועם ושיקוע הט׳ מן התמיסה בדרך ההידרוֹליזה; תחילה מתקבל ט׳ הידרוֹכּסידי, שנהפך לתחמוֹצת ע״י חימום. TiO_2 הוא אמפוֹטֶרי; עם חומצות חזקות הוא יוצר מלחים, הנוטים להידרוֹליזה; בהיתוכו עם אלקאלי הוא יוצר טיטאנאטים, כגון Na_2TiO_3 (זכוכית). — ט׳ טֶטראכלוֹרי, $TiCl_4$ (ר׳ לעיל), הוא נוזל הרותח ב°136. התרכובת הנקיה עשֵנה באוויר לח משום ההידרוֹליזה החָלה בה, שהיא נעשית גמורה בעודף של מים ב°100. — קארביד הט׳, TiC, הוא בעל קשיות מופלגת ומשמש בייצור כלי־חיתוך מיוחדים.

תפוקת בצרי־הט׳ והט׳. משנות ה30 ואילך עולה תפוקתם של הט׳ ותרכובותיו בקו תלול. ב1939 היתה תפוקת האילמֶניט בהודו כ240,000 טון, בנורווגיה — כ55,000 טון, באה״ב — 13,000 טון; ב1952 הפיקה אה״ב 450,000 טון, הודו — 225,000 טון, קאנאדה — 240,000 טון. בשנות ה40 נאמדה התפוקה העולמית (חוץ מבריה״מ) השנתית של TiO_2 ב50,000 טון, ב1954 — ב450,000 טון. כל התפוקה העולמית (חוץ מבריה״מ) של בצריי־ט׳ היתה ב1949, לפי האומדן, 700,000 טון. ב1960 הגיעה תפוקת ריכוזי אילמֶניט בעולם לכדי 2¼ מיליון טון, והיצרנים העיקריים היו: אה״ב 35%,

קאנאדה 17%, הודו 12%, נורווגיה 12%. באותה שנה הסתכמה תפוקת ריכוזי רוטיל ב-115,000 טון, רובם ככולם באוסטראליה. — תפוקת הט׳ המתכתי הגיעה ב-1957 באה״ב לשיא של כ-25,000 טון; מ-1958 ואילך חלה בה ירידה תלולה בעקבות מעבר עיקר הייצור הצבאי ממטוסים על־קוליים לטילים. — מארצות אירופה מפתחת בעיקר צרפת את תעשיית הט׳. אין נתונים על תעשיית הט׳ בארצות הגוש הקומוניסטי.

T. and T. Alloys. T. Compounds (Kirk-Othmer's Encycl. Chem. Technol., XIV; ibid., Second Suppl. Vol.), 1955. 1960; P. Dujardin, *Le T.* (Sci. et Av., No. 129), 1957.

מ. ה. ב. — י. ב. — י. מ. ו.

טִיטָנִים (Τιτᾶνες), במיתולוגיה היוונית — הדור השני לאֵלים: 6 בניהם ו-6 בנותיהם של אוּרָנוס (ע״ע [= השמים]) — שליטו הראשון של העולם — ושל גאיה (ע״ע גי [= אדמה]). גאיה שאפה להינקם מאוראנוס על ההענשה השרירותית שהעניש את 3 הקיקלופים ואת 3 „בעלי מאַת הזרועות״, גם הם ילדיה מאוראנוס, והסיתה בו את בנה ק ר ו נ ו ס, הצעיר שבט״; הלה סירס את אביו ומלך תחתיו. את ילדיו מרֵאה אחותו בלע קרונוס מיד לאחר לידתם (תמ׳: ע״ע גויה, עמ׳ 355) בגלל נבואה, שלפיה גם הוא עתיד היה להיות מודח ע״י בנו. רק זֶוּס (ע״ע), הצעיר בין הילדים, ניצל ע״י אמו רֵאה. הוא הביס את קרונוס ואילצו להקיא את ילדיו. זֶוס ואֶחיו — האלים האולימפיים — ניצחו את הט״ במלחמה שארכה 10 שנים, והט״ הושלכו לטַרטרוס. על מלחמה זו — ה „ט י ט נ ו מ כ י ה״ — מסופר היה באפוס מן המאה ה-8 לפסה״נ, ונראה ששיר זה היה ידוע להסיודוס (ע״ע) ושהוא נרמז גם באיליאס ובאודיסיאה. אֵיסכילוס לקח ממנו (או מעיבודו שמתקופת סולון) את החומר לטרילוגיה „פְּרוֹמֶתֵוּס״.

אגדה אחרת על הט״ לא נשתמרה אלא אצל הסופר הנוצרי קלֶמֶנס מאלכסנדריה, אולם היא נרמזת כבר אצל הסופרים היוונים הקלאסיים, ומקורה, כנראה, בחוגי האורפי־קנים (ע״ע אורפֵוּס). לפיה פיתו הט״ את דיוניסוס (ע״ע) הילד, הרגוהו ואכלו מבשרו. זֶוס הרג אותם בברקו; דיוניסוס הוקם לתחיה, ומאפרם של הט״ נוצר המין האנושי — שיש בו, איפוא, מיזגה בין היסוד המרדני של הט״ והיסוד האלהי של דיוניסוס. אפלטון הכיר, כנראה, את האגדה, שכן הוא מדבר על „האופי הטיטאני״ של האנושות.

קרובים לט״ במיתוס — אך לא זהים עמם — היו הגיגנטים (ע״ע); הראשונים הם שליטי־העולם הקדומים, שהודחו ע״י זֶוס הצעיר, ואילו הגיגאנטים מרדו בשלטונו של זֶוס לאחר שהוקם. — האָמנות הארכאית מתארת את הט״ ערומים, בלי נשק, כענקים לעומת האולימפיים הצעירים — בניגוד לגי־גאנטים, שאותם היא מתארת מזויינים ובגודל אנושי. האמנות הקלאסית, במיוחד באתונה, ובעקבותיה גם השירה, שוב אינן מבחינות בין הט״ והגיגאנטים; אלה ואלה הפכו לסמלים של כוחות־בראשית פרועים, המתקוממים לאלים האולימפיים שומרי סדרי העולם.

M. Mayer, *Die Giganten u. T. in d. antiken Sage u. Kunst*, 1887; U. v. Wilamowitz-Moellendorff, *Kronos u. d. T.*, 1929; F. G. Junger, *Die T.*, 1944; H. Schwabl, *Die griechischen Theogonien u. d. Orient* (Eléments orientaux dans la religion grecque ancienne. Colloque de Strasbourg), 1960; id., *Weltschopfung* (P.-W., RE. Suppl. 9), 1962; J. Dorig, *Der Kampf d. Götter u. T.*, 1961.

ד. סו.

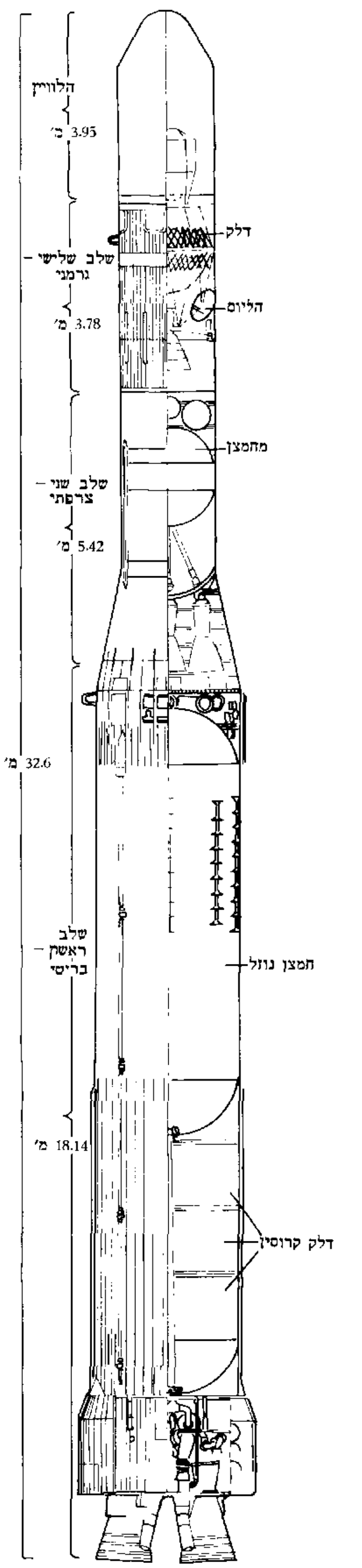
טַיטָצַק, ר׳ יוֹסֵף בן שלמה (1487/8, ספרד — 1545[?], קושטא), רב ומקובל, מפרש המקרא. ט׳ היה בן למשפחה מגולי ספרד, ואביו התיישב סמוך ל-1497/8 בשאלוניקי. שם היה ט׳ לאחר זמן לרַב, ואף נחשב לראש־הרבנים בעיר; בישיבתו המפורסמת למדו, בין השאר ר׳ יצחק אדַרבי (ע״ע) ור׳ שמואל די מדינה [מהרשד״ם] (ע״ע). ט׳ נהג בפרישות ובסיגופים, ואמרו עליו שהיה לו מלאך („מגיד״) שלימדו סודות. גם גדולי זמנו החשיבוהו ביותר, והם מדברים עליו ביראת־כבוד מופלגת (ר׳ שו״ת אבקת־רוכל לר׳ יוסף קארו [ע״ע], נ״ו). שהותו של שלמה מולכו (ע״ע) בשאלוניקי (1529) ולימודו בבית־מדרשו של ט׳ השפיעו מאד על ט׳ בנטייתו לתורת־הסוד. סמוך ל-1531 עבר ט׳ לקושטא, ושם קמו לו שונאים שסיבכוהו בפולמוס ספרותי נרחב. ט׳ חתום על תקנות שונות יחד עם חכמי דורו, והוא נוטה להקל בהוראותיו. — רוב ס פ ר י ו הם בפרשנות המקרא. מהם נדפסו: פורת יוסף — על קהלת (ויניציאה, של״ו); לחם סתרים — על דניאל וחמש מגילות (שם, שס״ח). יתר חיבוריו — על המקרא וההפטרות, על פרקי־אבות ועל מסכתות אחרות — נמצאים עדיין בכת״י. הרבה מפסקיו ושו״ת שלו נזכרים אצל חכמי זמנו, בין השאר — בספרו של אחיו יהודה „שארית יהודה״ שאלוניקי, ש״ס [ס״ג ב׳ — פ״א ב׳]); נזכרים גם חידושיו להל׳ הרי״ף (דברי ריבות, ס״ד).

י. ש. עמנואל, גדולי שלוניקי לדורותם, ח״א, ז׳, ס״ה, ק״י, קנ״ח, תרצ״ו; ש. א. רוזאניס, קורות היהודים בתורקיה וארצות הקדם, ב׳, 20–26, תרצ״ז/ח; י. ר. מלכו, שאלוניקי (ארשת), תש״ד; מ. מולכו, תקנת חזקת בתים, חצרות וחנויות בשאלוניקי (סיני, כ״ח), תשי״א; מ. בניהו, ר׳ חיים יוסף דוד אזולאי, רצ״א ב, תשי״ט; A. Danon, *La Communauté juive de Salonique au XVI siècle* (REJ, XL, 214, 228, XLI, 98, 107, 264), 1900; J. S. Emmanuel, *Histoire des Israélites de Salonique*, I, 61, 90–93, 298–300, 1936; Z. Werblowsky, *Joseph Caro* (Reg., s. v.), 1962.

י. הו.

טִיכוֹן זַדוֹנְסְקִי (= „שמעֵבר לדון״) — Тихон Задон-ский — (1724—1783), איש־דת רוסי, מקדושי הכנסיה הפראווסלאווית. ט׳ למד במוסדות־השכלה תיאולו־גיים, ב-1758 היה לנזיר ומילא תפקידים חשובים בהיֶירארכיה הכנסייתית. הוא פעל להעלאת הרמה המוסרית וההשכלתית של הכמורה ולגיבוש תודעת תפקידה בקרבה. ט׳ לחם באמצעי שיכנוע — וללא הצלחה ניכרת — ב„מאמינים הישנים״ (ע״ע רַסקולניקים), וכן ביקש לשרש אמונות וטקסים פַּגָניים ששרדו בקרב האוכלוסיה. ב-1769 נכנס למינזר ע״ש „מריה הקדושה שמעבר לדון״ וחי שם חיי־צנע חמורים תוך דבקות במידות נוצריות למופת; כבר בחייו יצא לו שם כקדוש, והתחילו עולים לרגל למינזרו. ב-1861 הוכרז לקדוש מטעם הכנסיה. — בכתביו ודרשותיו נמנע ט׳ מהוכחות ספקולאטיוויות ומנימוקים פורמאליים, ופנה לשכל הישר תוך שימוש באמיתות אלמנטאריות, המוכרות מחיי יום־יום; שפתו — עממית ומלאת תמונות פיוטיות. — סיפור־חייו שימש דוגמה לדוסטוייבסקי בעיצוב דמותו של זוסימה ברומאן „האחים קַרַמַזוב״. — כתביו יצאו לאור ב-15 כרכים ב-1825/6.

П. С. Казанский, Житие Св. Т. а З. ого, 1866; А. Лебедев, Св. Т. З., 1896[3]; S. Tyszkiewicz, *Moralistes de Russie* (Orientalia Christiana Periodica, XVI), 1950; N. Gorodetsky, *St. T. Z.*, 1951.



ציור 1
סכמה של טיל 3־שלבי
("אירופה I")

טִיכֵי (Τύχη, "גורל", "מקרה"), דמות אלגורית — ואח"כ גם אֵלה — ביוון העתיקה. במקורות אחדים היא מופיעה כאחת מבנות אוקאנוס או כמלוות האלה פרספוני; אולם לא היו לה מיתולוגיה ופולחן משלה, ומסתבר שמוצאה האלוהי של דמות זו אינו מקורי, ושהופעתה — לפעמים בחברת המוירה (ע"ע) — אלגורית בלבד, כהתגלמות של מושג מופשט. הטראגדיה העתיקה מזכירה את ט׳ לעיתים כהאנשה של הגורל, אם לחיוב אם לשלילה. תוקידידס (ע"ע) הנהיג את השימוש בשם ט׳ במובן "המקרה" או "הסיכוי", וכן נהגו גם הפילוסופים. — בתקופת ההלניזם עלה קרנה של ט׳ כאֵלה. אז נוצר גם — כדוגמה מאלפת של הסינ־קרטיזם הדתי — צירוף של ט׳ והאלה המצרית איסיס בשם "איסיטיכי" — ספק השגחה ספק מקרה, שייצג את הכוח שלמרותו כפוף העולם. לערים רבות היתה ט׳ האֵלה־המגינה; כך למשל לקיסריה, לקושטא ולאנטיוכיה. בעיר האחרונה היה פסל מפורסם של ט׳ נושאת כתר דמוי חומה ומגדלים, מעשה־ידי אוטיכידס מסיקיון (תמ׳: ע"ע אנטיוכיה, עמ׳ 462). — דמות המקבילה לט׳ אצל הרומאים היתה פורטונה (ע"ע).

L. Ruhl (Roscher, *Ausf. Lex. d. griech. u. rom. Mythologie,* s. v. Tyche, V, 1309–1357), 1916–24; O. Waser (ibid., 1357–1380); St. G. Stock, *Fortune (Greek)* (ERE, VI), 1951².

טִיל (missile), גוף בעל הֶנֵע עצמי, המשולח למטרה רחוקה או תר אחריה. אין מושג זה כולל קליעי־תותחים ופצצות המוטלות ממטוסים, אלא אם כן הן מונעות או מונחות לאחר השילוח. — מחלקים את הט" ל־2 קבוצות: ט" מודרכים אחרי שילוחם; ט" לא־מודרכים או לא־מונחים. ט" לא־מודרכים קטנים־יחסית, חסרי מנגנון בקרה והיגוי פנימי, נקראים רקטות (ר"; rockets).

וע"ע זקוקים, עמ׳ 943/4; טורפדו.

גופי הט׳ והר׳, בדרך־כלל, מארכים ובעלי צורה אווירו־דינאמית (ע"ע אווירומכניקה; הידרודינמיקה, עמ׳ 87) — צורה המותאמת להקטנת התנגדות האוויר. הט׳ בנוי ממעטה חיצון, מכלי־דלק, מחמצן ומנועים; הללו הופכים את האנרגיה הכימית של הדלק לאנרגיה קינטית של גאזים, המוזרמים במהירות רבה לאחור (ציור 1). בר׳ מתקבל גילגול האנרגיה בלי עזרת מנוע. נוסף על כך נכללים בט׳ מערכות של בקרה והיגוי ומטען. חלקים רבים של הט׳ מיוצרים מטיטן (ע"ע) מתכתי.

הנעת ט׳ או ר׳ מבוססת על חוק שימור התנע בגוף הבנוי ממרכיבים שונים: $Mv_o = \sum_i m_i v_i$ (M = מסת הגוף השלם, v_o = מהירות מרכז־הכובד שלו; m_i ו־v_i = מסת חלק מן הגוף ומהירותו של חלק זה). כשהט׳ מזרים גאז־שריפה שמסתו M_g במהירות v_g המכוונת אל בסיס הט׳, חייבת, איפוא, המסה הנותרת לנוע בכיוון נגדי במהירות של $v_g M_g/(M-M_g)$. התאוצה המוקנית לט׳ ע"י הגאזים הנפלטים ממנו דרושה לו כדי להתגבר על משיכת כדור־הארץ ועל התנגדות האוויר; אולם, בניגוד למטוס, אין הט׳ נזקק לתווך כלשהו סביבו לצורך תנועתו, והוא נע ביתר קלות בריק של החלל החיצון, ואף אינו נזקק לכנפיים. פחיתת המסה של הט׳, המתחייבת לצורך תנועתו, מתקבלת משריפת הדלק וצריכת המחמצן. הפחתה נוספת של המסה מושגת ע"י בניית ט׳ רב־שלבי, כשכל אחד מן השלבים הוא למעשה ט׳ בפני

עצמו, הנפרד מחבריו לאחר מילוי תפקידו — כשהתרוקנו מִכְלֵי הדלק והמְחַמְצֵן שלו. השלב האחורי נכנס לפעולה ראשון, והשלב שלפניו נדלק באורח אוטומאטי עם היִנתקותו של הראשון.

הט׳ משוגר מכַּן־שילוּח (מטול), שהוא קבוע או נייד, נישא בידי אדם (ר׳) או על כלי־רכב, נמצא על הקרקע או במיבנה תת־קרקעי, במטוס, על אניה, בצוללת, ואפילו בכדור־פורח. בהתאם למיקום כן־השילוח ולמטרתו של הט׳ מבדילים בין טילי „קרקע־קרקע", „קרקע־אוויר", „אוויר־אוויר", וכו׳, וכן פותחו טילי „קרקע־חלל", המסוגלים להכניס גופים למסלול מסביב לכדור הארץ או אף להטיסם בחלל החיצון (ע"ע חלל, טיסה אל ה־).

המניע העיקרי לפיתוח הט" בדור האחרון היו דרישות מלחמתיות (וע"ע נשק; מלחמה), אולם גם מחקר האטמוספירה והתצפית המטאורולוגית נעזרים בט". בתיכנון הצבאי מייחסים היום חשיבות רבה ביותר לט" הן כנשק טאקטי והן כנשק אסטראטגי, וקידום המחקר והייצור של הט" נעשה גורם במדיניות של המעצמות הגדולות.

לשימוש טאקטי לטווח קצר מתאימים ביותר טילי קרקע־קרקע קטנים — בשל ניידותם הרבה, קלות ייצורם והמחיר הנמוך הן של המטול והן של הט׳ עצמו בהשוואה לנשק ארטילֶרי בעל עָצמה מקבילה. תכונות אלו מאפשרות ריכוז עָצמת־אש גדולה והפעלת נשק כבד נגד עמדות מבוצרות ונגד טנקים במצבים שבהם אין יתרון ניכר לדיוקו הרב יותר של הנשק הארטילרי המקובל.

טילי אוויר־אוויר ואוויר־קרקע משמשים לַמטוס נשק הגנה והתקפה, שהוא בעל קוטר־פעולה גדול, אינו מצריך את נשיאת משקלו הכבד של התותח ואינו גורם לְרֶתע החזק של זה. ולא עוד, אלא שהט׳ השלוח אל מטרה נעה יכול לשַנות את מסלולו לפי הצורך, במידה שהוא מצוייד במנגנון־הדרכה מתאים (ר׳ להלן). ט׳ קרקע־אוויר הוא בעל תכונות דומות לאלו. ויתרונו הנוסף הוא יכָלתו להגיע לגבהים גדולים בהרבה מאלה המושגים ע"י פגזי תותחי־נ"מ.

כל הט" האלה מצויידים, בדרך־כלל, בראש־נפץ טעון חנ"מ, ולעתים — בפצצת־עשן. ט" גדולים יותר, המיועדים לשימוש בטווחים של מאות או של אלפים של קילומטרים, מצויידים בראש־נפץ גרעיני, בעל רַדיוס־הרס של עשרות או של מאות קילומטרים. אמנם דיוק הקליעה בט׳ קטן מזה שבארטילריה, אולם בתנאֵי ההפצצה הגרעינית אין גורם זה אלא בעל חשיבות מִשנית; לעומת זה בולט היתרון שבחסכון במפציצים כבדים ובצוותותיהם, והיתרון המכריע — שאין כמעט הגנה מפני ט׳ באליסטי, המתקדם אל המטרה בגובה רב מעל לשכבת האטמוספירה הצפופה ונופל אליה במהירות של כמה אלפי ק"מ לשעה.

מבדילים בין שני סוגים עיקריים של ט", בהתאם לאפ־שרות הדרכתם לאחר ההטלה: (1) ט׳ לא־מוּנחֶה אין בו מנגנון בַּקָרה והדרכה (ר׳ להלן), פרט לסנפירים ומייצבים קבועים, המיועדים להחזיקו במידת האפשר בכיוון המקורי שניתן לו ע"י המטול, או לתנועה סיבובית על צירו המיועדת לאותה מטרה. דוגמות אָפייניות לט׳ כזה משמשות הר" המל־חמתיות קצרות־הטווח על כל סוגיהן, שבהן הוחל להשתמש כבר במאה ה13 לסה"נ. כל זמן שהיה אבק־השרפה הרגיל הדלק היחיד שניתן היה להשיגו, לא חלה התקדמות ניכרת ביעילותה של הר׳. המצאת אבק־השרפה הדו־בסיסי, שניתן לייצור אחיד, לוויסות מהירות בעירתו, ליציקה בצורות שונות ולאיחסון לזמן ארוך ללא קילקול, איפשרה את הפיתוח של סוגים שונים ויעילים של ר". בייצור זה, בקצב מתגבר והולך, הוחל בארצות שונות בשנים האחרונות שלפני מלחמת־העולם II.

בצבאות שונים הותקנו מטולי־ר" רבי־קָנים, שבאמצעותם אפשר היה להטיל פצצות שקָטרן עד 210 מ"מ לטווחים שעד 8,000 מ׳, בקצב־יריה מהיר. הNebelwerfer הגרמני, שהופעל לראשונה בחזית הרוסית, היה בעל 6 קנים ונגרר ע"י מכונית על־גבי כן של תותח־נ"ט. בקרבות על סטאלינגראד הופעלה לראשונה ה„קאטיושה" הרוסית, בעלת 48 הקנים. הצבא האמריקני הרכיב מטולי־ר" במספר רב על גבי אסדות־נחיתה בפעולות כיבוש איי האוקיינוס השקט מידי היאפאנים.

כלים אלה שימשו כנשק מסייע לחיל־הרגלים או כתחליף להפגזה ע"י תותחים. במקביל לכך פותח — לראשונה ע"י צבא אה"ב ואח"כ ע"י הגרמנים — נשק קל ונייד נגד טאנקים, הנישא ומופעל בידי צוות בן שני אנשים. ה„באזוקה" (Ba-zooka), שנתפרסמה לראשונה בקרבות באלג׳יריה ב1943, היתה צינור־מתכת קל, שקטרו 60 מ"מ וארכו כ150 ס"מ, והוא מטיל ר׳ הנושאת מטען חלול למרחק של כ200 מ׳. בצבא הבריטי שימשו ה"PIAT" (Projector Infantry Anti-Tank), ובגרמני — ה"Panzerfaust" לפעולה נגד טנקים.

ט" דומים לאלה הוכנסו לשימוש במטוסי־קרב ובמפצי־צים קלים, כנשק יעיל נגד מטוסים, נגד טאנקים, ונגד עמדות בצורות ומטרות טאקטיות דומות.

ט" בלתי־מונחים הן גם ר"־הצלה יַמיות ור" למדידות מטאורולוגיות. בין הט" במחקר המטאורולוגי באה"ב נפוץ השימוש בטילי דלק נוזלי (Aerobee וAerobee-Hi), המסו־גלים להעלות מטען־שימוש (payload) של 70 ק"ג עד לגובה של יותר מ300 ק"מ. זולים מאלה הם טילי דלק מוצק: Nike-Cajun, המסוגל להעלות מטען של 30 ק"ג לגובה של 150 ק"מ, וNike-Apache, המסוגל להעלות אותו מטען לגובה של 200 ק"מ. למדידות מטאורולגיות בשכבות נמוכות יותר משמשים טילי דלק מוצק קטנים־יחסית: Deacon, המסוגל להעלות מטען של 20 ק"ג לגובה של 30 ק"מ; Loki, המסוגל להעלות 4.1 ק"ג לגובה של 60 ק"מ; Accas, המסוגל להעלות 5.4 ק"ג לגובה של 60 ק"מ (ע"ע מטאורולוגיה).

(2) ט׳ מוּנחה מכיל מנגנון המאפשר שינוי או תיקון המסלול גם לאחר השילוח. יש להבדיל בין מערכת־ההדרכה — המיועדת לשמור על מסלול־הטיסה הנכון או לשַנותו לפי תיכנון קבוע מראש או בהתאם לנתונים שהוּתנו, לבין מערכת־הבַקָרה — שתפקידה לייצב את הט׳ ולאזן סטיות ונטיות של הט׳ מהכיוון הדרוש. מערכת־ההיגוי, המבצעת את הוראות ההדרכה והבקרה, דומה בַּכֹּל לזו של מטוס באותם הט" שבהם המנוע הוא סילוני, וכן בט" אווירודינאמיים מחוסרי מנוע (ר׳ להלן). בר׳, לעומת זה, קיימים אמצעי־היגוי מיוחדים, כגון: הרכבת מַפלֵט־המנוע על מיפרק אוניוורסאלי, התקנת שבשבים נעים בתוך המַפלט, הרכבת מַפלטים קטנים נוספים לצידי המפלט הראשי, ועוד.

שיטות־ההדרכה הנהוגות בט" מוּנחים לטווח בינוני וארוך: (א) הדרכה ע"י מנגנון־שעון, שבאמצעותו

אפשר לווסת את הספקת הדלק למנוע, וכן את רגע הצלילה אל המטרה. בשיטה זו הודרכה הפצצה המעופפת הגרמנית V-1 (ר׳ להלן).

(ב) הדרכה אינֶרציאלית—מבוצעת בעזרת מנגנון סביבוני בגוף הט׳, שהוא רגיש לגבי כל סטיה מהמסלול ומודד גם את שינויי־המהירות בכיוונים שונים לגבי מערכת־צירים קבועה (ע״ע גירוסקופ). למנגנון זה מחובר מַחשב, המתרגם מדידות אלה לנתוני מהירות ומרחק, מַשווה את התוצאות להוראות שנקבעו בו מראש, ומוסר למערכות היגוי והדלק פקודות מתאימות לתיקון הסטיות ולשינויים באספקת הדלק ובזווית המסלול. שיטת־הדרכה זו, המבוצעת בעזרת מכשירים הנישאים כולם ע״י הט׳ ואינם נתונים להפרעות מבחוץ, לוקה בטעויות מצטברות במנגנון הסביבוני ובחלקים אחרים של המערכת, שהן הולכות וגדלות לפי גודל הטווח.

(ג) הדרכה ראדיו־אינֶרציאלית קיימת למעשה בכל ט׳ מונחה לטווח בינוני וארוך, ומנגנונה דומה ל„טייס האוטומאטי״, הנמצא היום בכל מטוס־נוסעים גדול. השמירה על המסלול המקורי, או שינויו לפי תיכנון־מראש, מבוצעים לפי שיטה זו ע״י תחנת ראדיו או ראדאר, הנמצאת ליד מקום השילוח והמודדת את מהירות הט׳ ואת מרחקו מנקודת־המוצא. ידיעות אלו נמסרות למַחשב, המוסר הוראות מתאי־מות לשידור אל הט׳. שיטה זו מתגברת על הנטיה לטעויות הקיימת במערכת האינֶרציאלית; וכן ניתן להשתמש במחשב גדול ומשוכלל יותר — העומד על הקרקע — ולהגדיל ע״י כך את הדיוק בהדרכת הט׳. לעומת זה, נתונה המערכת להפרעות ולבילבול מצד משדרי האויב, וכן פוחת דיוק המדידות במידה שהט׳ מתרחק מבסיסו.

(ד) הדרכה אסטרונומית־אינֶרציאלית — בשיטה זו מתאזנות טעויות המערכת האינרציאלית ע״י תצפיות במספר טֶלֶסקופים הנישאים ע״י הט׳ והמכוונים אל כוכבי־שבת מסויימים. סטיות מהמסלול הקבוע נמדדות במכשירים פוטו־חשמליים, וסימניהם מועברים למַחשב, המוסר הוראות מתאימות למערכת־ההיגוי.

(ה) הדרכה טופוגראפית—בגוף הט׳ מצוי מיתקן־ראדאר, המצלם את הקרקע שמתחתיו. הדמות המתקבלת מושלכת דרך סרט שקוף גע, שעליו שורטטה מראש מפת המסלול, על שפופרת פוטו־חשמלית. אי־התאמות בין המפה המשורטטת לבין הדמות המושלכת גורמות לתזוזת הסרט לצדדים, או לשינוי מהירות תנועתו — ומיד נמסרות פקודות־תיקון מתאימות למערכת־ההיגוי.

שיטות־הדרכה ע״י מדידת שינויים בשדה המאגנטי של כדור־הארץ נמצאות בשימוש בעיקר בניווט של חלליות.

שיטות־הדרכה הנהוגות בט״־נ״מ המשוגרים מהקרקע או ממטוסים: (ו) הַכְוונה ע״י תַיל חשמלי — באמצעיתה של הר׳ קבועות 4 כנפיים קצרות בצורת צלב, ובקצות שתיים מהן מותקנות אֲשוות מלופפות בתיל־נחושת דק באורך של 5 ק״מ. בקצות שתי הכנפיים האחרות מצויים זיקוקים, המוצתים עם שיגור הטיל והמאפשרים לעקוב אחרי טיסתו. הוראות ההיגוי נמסרות ע״י דחפים חשמליים לאורך התיל. שיטת הכוונה דומה לכך נהוגה בט״ חדישים נגד טנקים (כגון DART של צבא אה״ב וSS-10 וSS-11 של צרפת).

(ז) הדרכת־ראדיו רצופה — תחנת־ראדאר כפולה עוקבת מנקודת־התצפית אחר טיסת הט׳ והמטרה גם יחד, ובאמצעות מַחשב משודרות לט׳ הוראות המשַנות את מסלולו בהתאם לתנועות המטרה, באופן שהט׳ מדביק את המטרה במקום הצטלבות המסלולים.

(ח) הדרכה ע״י אלומת ראדאר — מַשדר קבוע עוקב אחר המטרה הנעה; הט׳ טס במרכז האלומה המשודרת, וסטיות מקו מדריך זה משַנות את אופי קליטת השידור ע״י הט׳; ע״י כך מופעל מנגנון־הבקָרה, המחזיר את הט׳ למרכז האלומה.

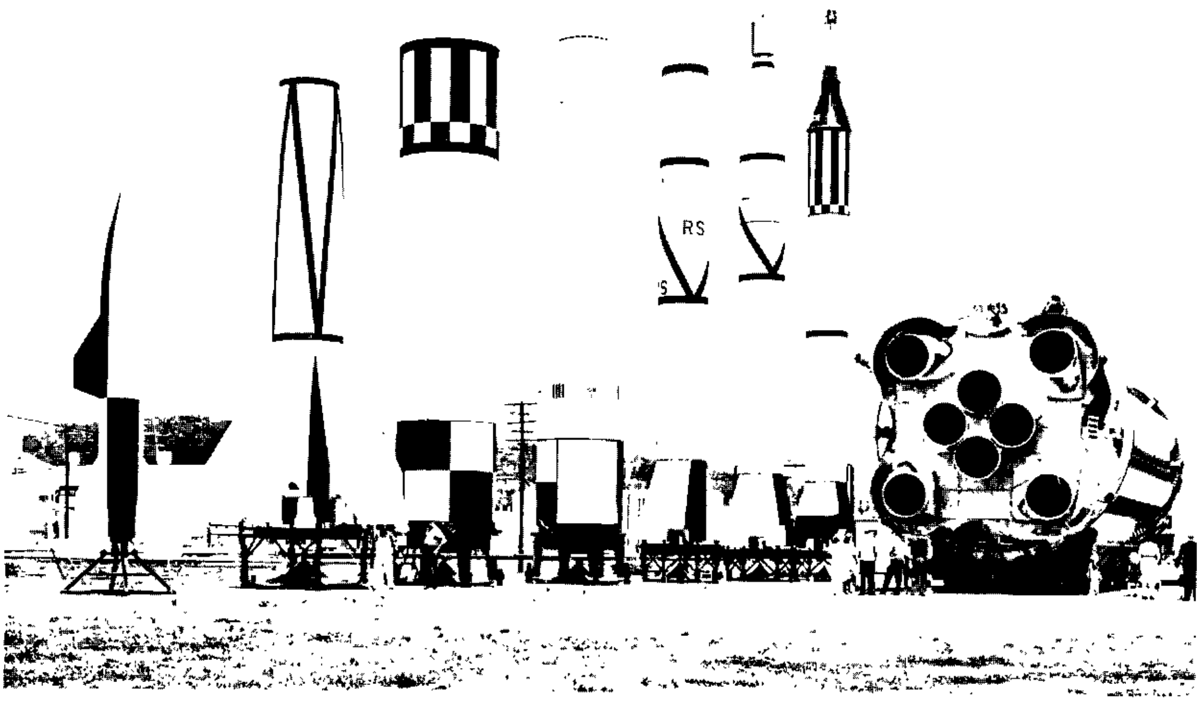
(ט) ההדרכה ע״י מנגנוני־ביות מבוססת על קליטת קרינת־ראדאר המוחזרת מן המטרה, או קרינת־חום הנובעת ממנה, ע״י מַקלט־ראדאר, או גַלָאי קרינה אינפרא־אדומה, הקבוע בראש הט׳ (במקרה הראשון יכול מַשדר־הראדאר להימצא או על הקרקע או במטוס המשגר את הט׳). את הט׳ מדריכים עד לקרבת המטרה באחת השיטות שתוארו לעיל. מנגנוני־הביות מופעלים סמוך למטרה, ויעילותם גדֵלה עם התקרב הט׳ אליה. יתרונה של שיטה זו — שהיא מגדילה את דיוק הקליעה דווקא במקום שבו שאר השיטות מאבדות את דיוקן.

בהתאם לאופי מסלול טיסתו מבחינים בין ט׳ מונחה „אווירודינאמי״ ובין ט׳ מונחה „בַליסטי״.

ט׳ אווירודינאמי הוא בעל כנפיים, והוא למעשה מטוס־ללא־טייס. פרט לפרקי זמַני ההמראה והצלילה, נמצא מסלול הט׳ במשך כל הטיסה בגובה קבוע, שהוא הגובה האופטימאלי מבחינת פעולת המנוע ומניעת התנגדות־יתר של האוויר.

מאחר שבכל הט״ האלה הטיסה בהנֵע היא ממושכת ומתרחשת בתוך שכבות־האטמוספירה הצפופות־יחסית, אין מתקינים בהם, בדרך־כלל, מנועֵי־ר׳, שהם יעילים דווקא מחוץ לאטמוספירה וצורכים דלק רב תוך זמני־פעולה קצרים. המנוע המקובל בט״ אלה הוא מנוע הסילון על צורותיו השונות (ע״ע סילון). להשגה מיידית של מהירות גבוהה, שבה יעילים ביותר מנועי טורבו־סילון, וכן כדי לאַפשר פעולת מנועי מגַח־סילון וסילון־מסורָג, שאינם פועלים כלל במהירויות נמוכות, משתמשים בעת ההמראה, בדרך־כלל, במגבר־ר׳ או במָעוט (קאטאפולט). עם סיום הטיסה נפסקת פעולת המנוע, והט׳ צולל או גולש לעבר המטרה.

בנסיונות בפיתוח ט״ אווירודינאמיים הוחל ב1916, בצבא אה״ב, ועם גמר מלחמת־העולם I כבר הוכן לשימוש „טורפדו אווירי״ במתכונת המטוסים של הימים ההם. בשנות ה20 התחיל הצי הבריטי להשתמש במטוסים־ללא־טייס, המונְחים בראדיו, כמטרות נעות באימוני תותחני נ״מ. השימוש המל־חמתי הממשי הראשון ב„פצצה מעופפת״ היה הפצצת לונדון בידי הגרמנים, במלחמת־העולם II, בV-1: זה היה ט׳ מכונף, שאָרכו כ8 מ׳, שנשא מטען חומר־נפץ בן טונה אחת. המנוע היה מטיפוס סילון־מסורג, ובאמצעותו הושגה מהירות של כ700 ק״מ לשעה לאחר הטלה מוקדמת במָעוט. הטווח היה כ250 ק״מ. הט׳ היה מצוייד במנגנון־בקָרה לאיזון סטיות ונטיות מהמסלול, וכן במנגנון־שעון המכַוון את רגע צלילת הפצצה. מנגנון־ההיגוי היה מופעל באוויר דחוס. כ8,000 פצצות כאלה שוגרו נגד לונדון מיוני 1944 עד לגמר המלחמה באירופה; מהן הגיעו למטרה כ2,500 בלבד, כ4,000 הופלו ע״י מטוסי־ההגנה ותותחי־נ״מ, והשאר סטו ממסלולן. בשלבים הסופיים של ההפצצה הופלו ע״י כוחות־ההגנה למעלה מ¾ של הפצצות שהגיעו לאיזור המטרה — עובדה



ציור 2 טילים ב Marshall Space Flight Center, אלאבאמה (אה"ב)
מימין לשמאל: סאטורן I (שלב ראשון, מונח); מֶרקרי־רֶדסטון; יופיטר־C; רֶדסטון; יוּנו II; יופיטר; V2; הֶרמֶס

המצביעה על יתרון הט' הבאליסטי (ר' להלן) מבחינה זו.

היום מחזיקים צבאות שונים בטילים אווירודינאמיים: CT-ALO הצרפתי; טילי צבא אה"ב לטווח ארוך ובינוני — (Bomarc, Snark, Matador, Regulus).

טיפוס מיוחד של ט' אווירודינאמי היה הט' A-9/ALO, שתוכנן ע"י הגרמנים ב-1943/5 ושנועד להפציץ את החוף המזרחי של אה"ב ממטולים שביבשת אירופה. A-9 היה מעין V-2 (ר' להלן) בעל כנפיים, והוצע להשתמש בו כשלב שני על גבי המַגבר A-10. זה האחרון, בעל משקל של 86 טון בעת ההמראה, צריך היה להקנות לשלב השני מהירות של כ-4,300 ק"מ לשעה עם סיום הבעירה, ולאחר מכן להיפרד ממנו ולצנוח ארצה בסיוע מַצנֵחַ. השלב השני, בעל משקל התחלתי של 13 טון, צריך היה להפעיל את המנוע בעת ההפרדה, ולהגיע עם גמר הבעירה למהירות של 10,000 ק"מ לשעה בגובה של 55 ק"מ; מכאן צריכה היתה להתחיל הגלישה הארוכה במהירות על־קולית, שעשויה היתה להביא את הט' למטרה הרחוקה כ-4,000 ק"מ ממקום המראתו.

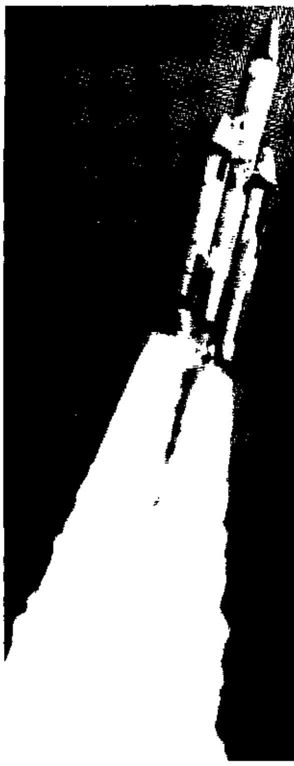
ט' באליסטי — בניגוד לט' האווירודינאמי — הוא חסר כנפיים, וטיסתו מורכבת משני שלבים: טיסת־הָעַצָּמָה, הנמשכת כל זמן פעולת המנוע, וטיסה באליסטית חפשית. המסלול הבאליסטי, שצורתו למעשה פאראבולית, נקבע ע"י כמות־התנועה שקיבל הט' בעת טיסת־הָעַצָּמָה וע"י פעולת כוח הגראוויטאציה. התנגדות האוויר עשויה לשַנות — כלו' לקַצר — את צורתו הפאראבולית של המסלול, אלא שרישומה אינו ניכר כמעט במשך מרבית זמן הטיסה בַגובה הרב. המנוע הוא, בדרך־כלל, רַקֶטי, על צורותיו השונות.

הט' הבאליסטי היעיל הראשון, שהופעל במלחמה, היה ה-V-2 הגרמני. זה היה גליל, שאָרכּוֹ היה כ-14½ מ' וקֹטרו כ-1.7 מ'; משקלו ההתחלתי היה כ-12½ טון, ובו נכלל הדלק הנוזל — כ-3.8 טון כוהל וכ-6 טון חמצן נוזל —, שנשרף בשיעור של 200 ק"ג בשניה. ט' זה פיתח במשך דקה כוח־דחיפה של 55,000 ליטרות, והמשיך בדרכו בפאראבולה באליסטית, בגובה של 100—120 ק"מ, במהירות של כ-2 ק"מ בשניה, עד לטווח של 150—250 ק"מ. הוא נשא מטען חנ"מ של ¾ טון. מספטמבר 1944 עד מארס 1945 שילחו הגרמנים כ-3,000 ט" כאלה בלונדון ובאנטוורפן, וגרמו בשתי הערים הללו כ-50,000 אבידות בהרוגים ובפצועים.

הט" הבאליסטיים הם האמצעי החשוב לשיגור של פצצות גרעיניות, גם בידי אה"ב וגם בידי בריה"מ. בגלל המרחקים העצומים, שהגדולים שבט" האלה מסוגלים לעבור, נקראים הם „קליעים באליסטיים בין־יבשתיים" (ICBM — Inter-Continental Ballistic Missiles). ט" לטווח מוגבל יותר נקראים „ט" באליסטיים לטווח בינוני" (IRBM — Interme-diate Range Ballistic Missiles). מעריכים, שלאה"ב יש

דוגמות של ט״ הנמצאים בשלב מבצעי בקיץ 1965

סוג	ביצועים	ממדים	שיטת־הנחיה	שיטת־הנעה	חימוש
מאיצי לוויינים וחלליות					
Thor-Agena A ו־B1 (אה״ב)	שיגור 130 ק״ג (A) ו־630 ק״ג (B) למסלול לגובה 180 ק״מ	אורך: 35–25 מ׳ קוטר: 2.5–1.5 מ׳ משקל: 60–55 טון	התמדה	2 שלבים בעלי דלק נוזלי	—
Titan II (אה״ב)	שיגור 3,200 ק״ג לגובה 180 ק״מ	אורך: 35 מ׳ קוטר: 3 מ׳ משקל: 120 טון	התמדה	2 שלבים של דלק נוזלי, שלב שלישי של דלק מוצק	—
נשק אסטרטגי **טילי קרקע־קרקע**					
Atlas (אה״ב)	טווח: 14,000 ק״מ מהירות: 24,000 קמ״ש רום: 960 ק״מ	אורך: 25 מ׳ קוטר: 3 מ׳ משקל: 143 טון	ראדיו והתמדה או התמדה בלבד	מנוע ושני מאיצים בעלי דלק נוזלי	ראש־נפץ גרעיני
Titan I (אה״ב)	טווח: 9,000 ק״מ מהירות: 13,000 קמ״ש רום: 1,500 ק״מ	אורך: 30 מ׳ קוטר: 3 מ׳ משקל: 100 טון	ראדיו והתמדה	2 שלבים בעלי דלק נוזלי	ראש־נפץ תרמו־גרעיני
T–3 (בריה״מ)	טווח: 8,000 ק״מ מהירות: 24,000 קמ״ש רום: 450 ק״מ	אורך: 26 מ׳ קוטר: 3.5 מ׳ מוטות־הכנפיים: 7.3 מ׳ משקל: 80 טון	ראדיו והתמדה	2 שלבים בעלי דלק נוזלי	ראש־נפץ גרעיני
Minuteman (אה״ב)	טווח: 10,000 ק״מ מהירות: 24,000 קמ״ש רום: 1,100 ק״מ	אורך: 16 מ׳ קוטר: 1.8 מ׳ משקל: 30 טון	התמדה	3 שלבים בעלי דלק מוצק	ראש־נפץ תרמו־גרעיני
טילי קרקע (ים)־קרקע					
Polaris (A1, A2, A3) (אה״ב)	טווח: 3,500–1,500 ק״מ מהירות: 13,000 קמ״ש רום: 800–640 ק״מ	אורך: 9–8 מ׳ קוטר: 1.4 מ׳ משקל: 13.5–12.5 טון	ראדיו והתמדה	שלב אחד בעל דלק מוצק	ראש־נפץ תרמו־גרעיני
Golem (I, II) (בריה״מ)	טווח: כ650 ק״מ מהירות: 17,000–10,000 קמ״ש	אורך: 18–16 מ׳ קוטר: 2.2–1.6 מ׳ משקל: 34–16 טון	ראדיו והתמדה	שלב אחד בעל דלק נוזלי	ראש־נפץ גרעיני
נשק טאקטי **טילי קרקע־קרקע**					
Pershing (אה״ב)	טווח: כ 650 ק״מ מהירות על־קולית	אורך: 10 מ׳ קוטר: 1 מ׳ משקל: 4.5 טונות	התמדה	2 שלבים בעלי דלק מוצק	ראש־נפץ גרעיני
שביט II (ישראל)	טווח: 110 ק״מ מהירות: 5 מאך	אורך: כ7 מ׳ משקל: ¼ טון	?	2 שלבים בעלי דלק מוצק	חומר־נפץ רב־עצמה
טילי קרקע (ים)־אוויר					
Seacat (בריטניה)	טווח: כ8 ק״מ	אורך: 1.5 מ׳ קוטר: 20 ס״מ	פיקוד ראדיו	דלק מוצק	חנ״מ
טילים נ״ט					
SS–10 (צרפת)	טווח: 1.6 ק״מ מהירות: 300 קמ״ש	אורך: 0.85 מ׳ משקל: 15 ק״ג	תיל מקשר	דלק מוצק	חומר־נפץ רב־עצמה
טילים אוויר־קרקע					
Bullpup (אה״ב)	טווח: עד 10 ק״מ מהירות: 1.8 מאך	אורך: 3.5 מ׳ משקל: ¼ טון	פיקוד ראדיו וביות מכ״מ	דלק מוצק	חומר־נפץ גרעיני או רב־עצמה
טילים נ״מ					
Nike-Hercules (אה״ב) קרקע־אוויר	טווח: מעל ל120 ק״מ מהירות: מעל ל3 מאך סייג־רום: מעל ל45 ק״מ	אורך: 12 מ׳ משקל: 4.5 טונות	פיקוד ראדיו	2 שלבים בעלי דלק מוצק	חומר־נפץ גרעיני או רב־עצמה
Hawk (אה״ב) קרקע־אוויר (נייד)	טווח: כ36 ק״מ מהירות: מעל ל2 מאך סייג־רום: 18 ק״מ	אורך: 5.2 מ׳ משקל: 570 ק״ג	ביות מכ״מ פעיל־למחצה	2 שלבים בעלי דלק מוצק	חנ״מ
טילים נגד טילים (בשלב פיתוח)					
Nike-Zeus (אה״ב)	טווח: 370 ק״מ מהירות: כ4 מאך	אורך: 14.5 מ׳ קוטר: 1.5 מ׳	פיקוד ראדיו	3 שלבים בעלי דלק מוצק	גרעיני


ציור 3. שיגור Titan III–C

למעלה מ600 טילי „פולאריס", הנשלחים מצוללות מתחת לפני הים, וכ800 טילי Mi-nuteman, שרובם צפונים במיבנים תת־קרקעיים; רשת־קשר מיוחדת מאפשרת הפ־עלתם תוך שניות. משערים, שלבריה"מ כ200 ט' נושאי פצ־צות גרעיניות, חלקם ביבשה וחלקם בצול־לות.

ההגנה נגד ט' בא־ליסטיים קשה ביותר. באה"ב מפתחים תכ־נית של אמצעי־הגנה בצורת ט' אנטי־טילי (Anti-Missile Missi-le) המכונה Nike-X. לבריה"מ תכנית של מחקר ופיתוח הדומה לכך.

בד־בבד עם פיתוח ט' באליסטיים הושגה התקדמות עצומה בפיתוח טילים לטיסת החלל (ע"ע חלל, טיסה אל ה־). משקל הלוויין, שט' רב־שלבי יכול להכניסו למסלול מסביב לכדור־הארץ כמטען שלו, הולך וגדל. הט' הגדול של אה"ב, Saturn I, שכבר הצליח בטיסות־ניסוי, עשוי להכניס כ10,000 ק"ג למסלול לוויני בגובה של 180 ק"מ; Saturn V, העתיד להיבנות, יוכל להכניס לאותו מסלול משקל של 100,000 ק"ג. ט' ענקיים כאלה ישמשו אמצעים לנסיונות של טיסה מאויישת לירח. — אין ידיעות מדוייקות על טילי־החלל של בריה"מ. שתי המעצמות הגדולות הן היום (1965) היחידות שבידיהן מצויים טילי־חלל. קבוצת ארצות מערב־אירופה עוסקות במשותף בפיתוח טיל־חלל; טיסות־ניסוי של מיתקן זה במסלול לוויני נועדו ל1966.

ט' ור' הופיעו לאחרונה גם במרחב המזרח־תיכוני. ב1962 הודיעה מצרים, שפיתחה שני סוגי טילי קרקע־קרקע: „אל־קאהיר" (הטווח — כ600 ק"מ; דלק נוזלי) ו„אל־צפאר" (הטווח — כ350 ק"מ). לא ידוע אם הגיעו ט' כאלה כבר לשימוש מיבצעי, מאחר שנתגלו קשיים בפיתוח מנגנוני־ניווט מתאימים להם. לעומת זה נמצאים כבר בשירות מצרים ט' קרקע־אוויר, תוצרת בריה"מ, מדגם SA-2, שהוצבו להגנת קאהיר, אלכסנדריה ומקומות מסויימים באיזור תעלת־סואץ. ט' אלה דומים בתכונותיהם לטילי־„הוק" (Hawk) של אה"ב, אך הם נייחים ולא ניידים. יש להניח שט'־נ"ט מצויים בשירותן של מרבית ארצות־ערב. למצרים, ואולי גם לסוריה, טרפדות־מנוע מתוצרת בריה"מ מדגם „קומאר" (50 טון, 42 קשר), שהן חמושות בשני ט' קרקע־קרקע במשקל 2 טונות; מהירותם 0.8 מאך וטווחם 36 ק"מ.

ישראל שיגרה ב1961 את הט' „שביט II", שהוגדר ככלי מטאורולוגי נסיוני; ט' זה הגיע לגובה של כ80 ק"מ. הוא תואר בספרות האמריקנית המקצועית כט' קרקע־קרקע נסיוני, בעל טווח של כ110 ק"מ, המותנע ע"י דלק מוצק. ארכו, לפי מקורות אלה, קרוב ל7 מ', ומשקלו כ275 ק"ג; מהירותו — 5 מאך.

באביב 1965 הוצגו בפומבי ראשוני הט" מדגם „הוק", שסופקו ע"י אה"ב לישראל לצורך הגנתה האווירית. טילים נ"ט מתוצרת צרפת, מדגם „SS-11", נמצאים בשימוש מיבצעי של צה"ל.

ט' לשילוח חלליות — ע"ע חלל, טיסה אל ה־, עמ' 519: תמ'.

המעצמות הגדולות מוסיפות לתכנן ולפתח ט' בעלי ממדים ועצמה הגדלים והולכים. המיתקן הגדול ביותר שהופ־על למעשה עד קיץ 1965 הוא הט' הנסיוני "Titan III–C", ששוגר ע"י חיל־האוויר האמריקני ביוני 1965. הוא פיתח דחף של 2.4 מיליון ליטראות בסיוע 2 ר' של דלק מוצק, בנות אורך של 27 מ', שחוברו לט' עצמו, שארכו 40 מ' ומשקלו 39 טון, והוא בעל מנוע דלק נוזלי. בהגיעו לגובה של 45 ק"מ השתחרר הט' משלבו הראשון, מנועו העצמי הופעל והיקנה לו דחף נוסף של ½ מיליון ליטראות. ט' זה הכניס למסלול לוויני בגובה של 185 ק"מ כדור־עופרת במשקל 10.5 טונות.

ג'. ס. ס. הימנס, תותח, פגז ורקיטה, 1953; ש. יפתח, טילים ונשק אטומי, 1959; W. Dornberger, *V-2: Der Schuss ins Weltall*, 1952; J. Stemmer, *Raketenantriebe*, 1952; G Merrill (ed.), *Principles of Guided Missile Design*, I-VIII, 1955–1961; W. Ley, *Rockets, Missiles and Space Travel*, 1957²; K. W. Gatland, *Development of the Guided Missile*, 1957²; J. Pellandini, *Les fusées*, 1958; U. S. A., Dptm. of the Air Force, *Guided Missiles-Operations, Design and Theory*, 1958; C. C. Adams, *Space Flight*, 1958; A. E. Puckett - S. Ramo, *Guided Missile Engineering*, 1958; A. G. Haley, *Rocketry and Space Exploration*, 1958; F. I. Ordway - R. C. Wakeford, *International Missile and Spacecraft Guide*, 1960; A. Parry, *Russia's Rockets and Missiles*, 1960; E. Burgess, *Long-Range Ballistic Missiles*, 1961; J. Clemow, *Short-Range Guided Weapons*, 1961; M. Hobbs, *Fundamentals of Rockets, Missiles and Spacecraft*, 1962; J. Baar - W. E. Howard, *Spacecraft & Missiles of the World*, 1962; C. Canby, *Histoire de la fusée*, 1962; W. B. Henderson Jr., *The Study of Rockets, Missiles, and Space Made Simple*, 1963; R. F. Young, *Telemetry*, 1963; B. Silcock, *Pathways in Space*, ch. I, 1964.

י. צ.

טִילְבּוּרְג (Tilburg, קרי טילבּורך), עיר בדרום־הולאנד; 142,000 תוש' (1963). העיר יושבת ליד התעלה המחברת את איזור מכרות־הפחם של מאסטריכט לחוף הים הצפוני. מרכז תרבותי של הקאתוליות בהולאנד. מרכז לתעשיית מוצרי־צמר, ציוד למסילות־ברזל, מכונות, צבעים. בעקבות ההתפתחות התעשייתית שלאחר מלחמת־העולם II מתפתחת העיר וגדלה במהירות.

טִילְדֶן, סֶמְיוּאֶל ג'וֹנְז — Samuel Jones Tilden — (1814—1886), מדינאי אמריקני. ט' היה בן מדינת ניו־יורק. הוא התבלט כעורך־דין וכיועץ לחברות־רכבות בצפון, ועל אף היותו דמוקראט תמך בלינקולן בזמן מלחמת־האזרחים. התנגדותו למדיניות „השיקום" בדרום (ע"ע ארצות־הברית, עמ' 180—183) ופעולתו הנמרצת לחשיפת השחיתות ושלטון הגזל הפוליטי בניו־יורק, זיכוהו בבחירה למושל ניו־יורק ב1874 ולמועמדות לנשיאות מטעם הדמוקראטים ב1876. תוצאות הבחירות היו שנויות במחלוקת; מסתבר שט' זכה ברוב הקולות, אולם הרפובליקנים הצליחו, תוך

שימוש בכוח השלטון הצבאי במדינות-הדרום, „לתקן" את קולות הבוחרים, וועדה של הקונגרס הכריעה לטובתם. ט' פעל בכל כוחו למניעת התלקחות של מלחמת-אזרחים, וע"פ עצתו הסכימו מנהיגי הדרום לפשרה: הנשיאות אושרה בידי יריבו של ט', היז (ע"ע), ואילו השלטון במדינות-הדרום הוחזר לידי הדמוקראטים. לאחר-מכן פרש ט' מפעילות ציבורית. ט' הניח הון רב, שצבר בפעולתו כעורך-דין ואותו ציווה לעיריית ניו-יורק לשם הקמת ספריות ציבוריות. — ט' ייצג את השמרנות הליבראלית, ששאפה לטיהור החיים הפוליטיים ולמדיניות של יזמה חפשית מוחלטת בחיים הכלכליים.

J. Bigelow (ed.), *The Writings and Speeches of S. J. T.*, I–II, 1855; id., *The Life of S. J. T.*, I–II, 1895; id. (ed.), *Letters and Literary Memorials of S. J. T.*, I–II, 1908; P. L. Haworth, *The Hayes–T. Disputed Presidential Election of 1876*, 1906; A. C. Flick, *S. J. T., A Study in Political Sagacity*, 1939; C. Vann Woodward, *Reunion and Reaction*, 1951.

טִילֶה, קוֹרְנֶלִיס פֶּטְרוּס — Cornelis Petrus Tiele — (1830, לֵידן — 1902, שם), תֵּאולוג הולנדי, מן הרֶמונסטרַנטים (ע"ע; וע"ע ארמיניוס, יעקב). ט' היה, לצידו של מכס מילר (ע"ע), ממניחי היסוד למדע-הדתות, שאותו ביסס על מחקר אובייקטיווי, תוך הימנעות מהשוואות מרחיקות-לכת. הוא התמסר גם לאשורולוגיה ולחקר הדתות של איראן ואסיה המערבית. החשובים שבספריו: De Godsdienst van Zarathustra („דת זרתושטרה"), 1864; Vergelijkende geschiedenis van de Egyptische en Mesopotamische godsdiensten („היסטוריה משווה של הדתות המצרית והמסופוטמית"), I–III, 1869/72; Geschiedenis van den godsdienst („תולדות הדת"), I–II, 1891[2]—1902; Babylonisch-Assyrische Geschichte („תולדות בבל ואשור"), I–II, 1886/88; Elements of the Science of Religion („יסודות מדע-הדתות"), I–II, 1897/99.

J. H. de Ridder, *C. P. T.*, 1902; P. D. Chantepie de la Saussaye, *C. P. T.* (Jaarboek v. d. Kon. Akad. v. Wetenschappen), 1902.

טֵילְהַבֶּר, פֶלִיכְּס אַהֲרֹן — Felix A. Theilhaber — (1884, במברג — 1956, תל-אביב), רופא, דֵמוגראף וסופר יהודי; עסקן ציוני. ט' היה בן לגינקולוג החשוב אדולף ט'. הוא למד רפואה באוניברסיטות מינכן וברלין ועסק ברפואה מ־1908. כבר קודם-לכן היה ציוני פעיל, וב־1907 רכש את בטאון „הציונים המעשיים" Palästina, שהתנגד לציונות המדינית; כמו-כן היה ממייסדי הסתדרות הסטודנטים הציוניים Jordania. ב־1912/3 עבד כרופא הצבא התורכי, וב־1935 עלה לא"י. ב־1940 יסד את קופת-החולים „מכבי" ושימש עד מותו כרופאה הראשי.

ט' נתפרסם ע"י ספרו Der Untergang d. deutschen Juden („שקיעת יהודי גרמניה", 1911, 1921[2]), שבו צָפה כליה מוחלטת שעתידה לבוא על יהדות גרמניה בעקבות עזיבת אורח-החיים המסרתי על חוקי המין והמשפחה שבו, גיל-הנישואין הגבוה, ירידתה התלולה של הילודה ונישואי-התערובת; רק בתקומה לאומית-יהודית ראה הצלה לעדה היהודית. דבריו נתקלו בהתנגדות חריפה מצד סטאטיסטיקנים יהודים אחרים. ט' היה מפעילי תנועת הרפורמה הסֶכּסואלית, שדגלה בשינויים מרחיקי-לכת במוסר המיני ובתיקונים בחקיקה בענייני מין. ב־1913 פורסם ספרו Das sterile Berlin („ברלין העקרה") לחקר הילודה. כמו כן ערך את הסידרה Beiträge zum Sexualproblem („לבעיות המין"), 1925—1930, וכמה מחוברותיה נכתבו על-ידיו. עיסוקו בגורלו הביולוגי של העם היהודי הביאו למחקר קורותיהם של יהודים מפורסמים — רובם מתבוללים. בתחום זה כתב: Judenschicksal; acht Biographien („גורל יהודים; 8 ביוגראפיות"), 1952; Schicksal und Leistung; Juden in der deutschen Forschung und Technik („גורל ומפעל; יהודים במחקר ובטכניקה הגרמניים"), 1931. ט' נתכוון לכתוב ספר מקיף בתולדות-ישראל ברוח השקפותיו; ממנו הופיע רק הכרך הראשון, Im Kampf um Gott, Volk und Land („במאבק על אלהים, עם וארץ"), 1936, המגיע עד 300 לסה"נ — עד מיגורו של היישוב היהודי בא"י וניתוק העם ממולדתו. הוא מדגיש במיוחד את היסודות האתניים, החברתיים, הכלכליים והתרבותיים בתולדות-ישראל. ב־1941 פירסם את החלק הראשון של „אטלס היסטורי של עם ישראל", שפירסומו נמשך אחרי מותו ע"י ד"ר י. שפירא.

F. A. T., *Autobiographische Skizze* (S. Wininger, *Grosse Jud. Nationalbiogr.*, VI, 102–3), [1931].

יע. ר.

טֵילוֹר, גֶ'רֶמִי — Jeremy Taylor — (1613, קֵימבריג' — 1667, דַבלין), סופר דתי אנגליקני. ט' למד בקימבריג', וב־1634 הוסמך לכמורה. במאבקים המדיניים-דתיים באותן השנים נקט ט' עמדה מלוכנית-אפיסקופאלית מובהקת. כשפרצה מלחמת-האזרחים ב־1642, נעשה לכומר הפרטי של צ'ארלז I באוכספורד, ושם כתב את חיבורו Of the Sacred Order and Offices of Episcopacy („על מעמד הכמורה ותפקידי ההגמונות"). ב־1644 הוסר ט' מן הכהונה מטעם הפארלאמנט, גלה לוֵילז, ושם נאסר, אך שוחרר לאחר זמן קצר. בימי ישיבתו בווילז, בין 1646 ו־1653, חיבר את מֵיטב ספריו: Θεολογία ἐκλεκτική, a Discourse of the Liberty of Prophesying („חופש הנבואה"), שבו הוא מלמד סניגוריה על הסובלנות; The Great Exemplar of Sanctity and Holy Life („אוסף הדוגמות הגדולות לקדושה ולחיי-קדושה"); The Rule and Exercises of Holy Living („חיים בקדושה"); Holy Dying („מיתה בקדושה"); Ἐνιαυτός, A Course of Sermons for all the Sundays of the Year („אניאוּטוס, מחזור דרשות לימי הראשון במרוצת כל השנה"). מ־1654 ואילך היה ט' מזדמן לעיתים קרובות ללונדון, ושם ערך טקסי-תפילה ונשא דרשות ברוח השקפותיו; בגלל הפעולות האלה נכלא כמה פעמים. ב־1658 עבר לאירלנד, וגם שם נתקל באיבת אנשי-הדת הפוריטאנים. לאחר החזרתו של צ'ארלז II לכס-המלוכה ב־1660, נתמנה ט' להגמון (של דאון וקונור) ולסגן-הצ'נסלור של אוניברסיטת דבלין, חיכוכיו עם הכמורה המקומית התמידו עד מותו. — תהילתו של ט' מושתתת על הערכים הספרותיים של חיבוריו יותר מאשר על תכנם התאולוגי. בסיגנונו ממוזגים בהצלחה פשטות וזוהר; הוא אמן המליצה המוסיקאלית הארוכה ובעל דמיון עשיר להפליא. בשל אלה יצא לו שם כ„שיקספיר של הפרוזה האנגלית". — כל כתביו יצאו לאור ב־1822 ב־15 כרכים, וב־1847—1854 ב־10 כרכים.

S. T. Coleridge, *Notes on English Divines*, I, 1853; E. Gosse, *J. T.*, 1903; H. R. Williamson, *J. T.*, 1952; Ch. J. Stranks, *The Life and Writings of J. T.*, 1952.

א. ה. ש.

טֵילוֹר, זָכָרִי — Zachary Taylor — (1784—1850), הנשיא ה12 של אה"ב. ט' נולד בוירג'יניה, אך בהיותו תינוק עבר אביו, שהיה קצין־צבא, לקֶנטַקי, וט' גדל באווירת הספר. ב1806 התנדב לצבא, השתתף במלחמה בבריטים ב1812 ובמלחמות רבות באינדיאנים, והצטיין מאד במלחמה במכסיקו (1846—1848), שבה הביס כליל את רודן מכסיקו סַנטה־אַנה (ע"ע) בקרב בוּאֵנה ויסטה (פברואר 1847). ט' זכה בנצחון מכריע זה על־אף קנאת הנשיא פּוֹק (ע"ע) בו, שפקד לדלל את צבא־ט', עד שהגיע לחמישית בל־בד מצבאו של סאנטה אנה. הילת־הגיבורים, שעטרה את ט', ויריבותו לנשיא הכשירוהו למועמדות לנשיאות מטעם הוויגים, והוא ניצח בבחירות ב1848, למרות מה שקודם לכן לא עסק מעודו במדיניות ואף לא התעניין בה. כנשיא תמך ט' בבקשתה של קאליפורניה להתקבל כחברה באה"ב, על־אף התנגדות הדרום, שלא רצה להגדיל את מספר המדינות שבהן העבדות אסורה. ט' הסתייג מ„פשרת 1850" (ע"ע ארצות־הברית, היסטוריה, עמ' 175), אך מת באמצע תקופת־כהונתו, לפני שנפלה הכרעה בדבר. נאמר, שמותו הוחש מחמת דכאון, כשנודע לו על מקרי שחיתות בצמרת השלטון.


זָכָרִי טֵילוֹר

H. Hamilton, *Z. T.*, I–II, 1941–1951; B. Dyer, *Z. T.*, 1946.

טֵילוֹר, פְרֶדְרִיק וִינְזְלוֹ — Frederick Winslow Taylor — (1856, ג'רמנטאון [פנסילווניה] — 1945, פילאדלפיה), מהנדס וממציא אמריקני, מחלוצי ה„ראציונאליזאציה" של הייצור התעשייתי. ט' היה בנעוריו פועל בבית־מלאכה, אח"כ התקדם לדרגת מנהל־עבודה באחת מחברות־הפלדה הגדולות, השיג תעודת מהנדס בשיעורי־ערב, ולבסוף נעשה מהנדס ראשי של החברה. בתקופת סיכסוכי־העבודה הקשים בתעשיה האמריקנית הגיע ט' לכלל הכרה, שע"י בדיקה קפדנית של תפוקת כל פועל וכל מכונה בשלבי־הייצור השונים ובקָרָה שיטתית של פרטי תהליכי־הייצור וניתוח מרכיביהם אפשר — מצד אחד — להגיע להערכה צודקת של כושר ייצורו של הפועל ושווי עבודתו ושל יכולת המכונה, ומצד שני — ליעֵל את הייצור ולהעלות את פריון־העבודה, ועמו — את שכר־העבודה, ולצמצם את החיכוכים בין המעבידים והפועלים. ט' עשה הרבה למימוש עקרונותיו ע"י חידושים טכניים ואירגוניים כאחד. הוא הכניס שיפורים בעיבוד הפלדה, שתרמו הרבה להחשת תהליך זה, ועל המצאותיו השונות נרשמו למעלה מ100 פטנטים. ט' פיתח שיטת ניהול מדעי של מיפעלים וחברות והפיץ ברבים את עקרונות שיטתו, שנתפרסמה כ„טילוריזם"; הוא שימש יועץ הנדסי לחברות רבות והיה ממייסדי ביה"ס למינהל־עסקים באוניברסיטת הַרוַרד (ע"ע). האגודה לקידום הנדסת־המכונות, שהוא הקים, נקראה לאחר מותו על שמו. — מחיבוריו: The Adjustment of Wages to Efficiency („התאמת השכר ליעילות"), 1896; Shop Management („ניהול מיפעלים"), 1903; The Principles of Scientific Management („עקרונות הניהול המדעי"), 1911.

ערכו של הטילוריזם לגבי הייצור התעשייתי אינו מוטל בספק, אולם נחלקו הדעות בהערכתו מבחינת האדם העובד: יש מגנים אותו כמגביר את שיעבודה של האישיות למכונה, ויש רואים בו אמצעי להקל את המאמץ הפיסי של העבודה ולשפר את תנאיה.

C. B. Thompson, *The T. System of Scientific Management*, 1917; F. B. Copley, *F. W. T., Father of Scientific Management*, I–II, 1923; I. M. Witte, *F. W. T.*, 1928.

ח. רו.

טֶלְזִיט, ע"ע סוביֶטְסְק. על שלום־טילזיט ע"ע נפוליון; פרוסיה: היסטוריה; רוסיה: היסטוריה.

טִילִי, יוֹהַן צֶרְקְלַס, רוזן — Johann Tserclaes Tilly — (1559—1632), מצביא קאתולי במלחמת 30 השנה (ע"ע). ט' היה בן פלאנדריה, נועד לכמורה וחונך בידי הישועים, וכל ימיו היה קנאי לקאתוליות. בגיל 15 התנדב לצבא הספרדי, עבר לשירות דוכס־לוֹרֶן, מנהיג הקאתולים בצרפת, וב1593 — לשירות האוסטרים, והשתתף במלחמות בתורכים. ב1610 קיבל את הפיקוד על צבא באוואריה ואירגנו מחדש. בפרוץ מלחמת 30 השנה נתמנה ט' למפקד עליון של צבא „הליגה הקאתולית", והיכה את הצ'כים בקרב „ההר הלבן" ב1620. ב1622 היכה את צבאו של מנהיג הפרוטסטאנטים כְּריסטיאן מבְּרַאונשוויג בקרב הֶכְסט (Höchst), ועל כך הוענק לו תואר רוזן. ב1623 השלים את טיהור מערב גרמניה וצפונה ממתנגדי הקיסר. כשהצטרף כְּריסטיאן IV מלך דנמארק למלחמה לצד הפרוטסטאנטים, היכה ט' גם את צבאו ומנע אותו מלפלוש ללב גרמניה. נצחונותיו של ט' החזירו את שלטון הקאתוליות בבוהמיה ובשטחים נרחבים בגרמניה. לאחר פיטוריו של וַלֶנְשְטַין (ע"ע) נתמנה ט' למפקד עליון של הצבא הקיסרי. ב1631 כבש את מעוז הפרוטסטאנטים מאגדבורג, שנהרסה תוך טבח באוכלוסייתה. ט' היה נציגה הגדול האחרון של שיטת הלחימה הספרדית הנוקשה, שדָגלה ב„מרובעים" מגובשים של גדודי חיל־רגלים. אולם בהמשכה של המלחמה, לאחר פלישת השוודים לגרמניה, הוכחה עליונותה של השיטה השוודית החדשה (ע"ע גוסטב, עמ' 453); ט' הוכה בידי גוסטאו אדולף בקרב בְּרַיטֶנְפֶלְד (1631) וגורש מגרמניה המרכזית, וב1632 נוצח ונפצע פצעי־מוות בקרב על הלֶךְ, בנסותו לשווא למנוע את פלישת השוודים לבאוואריה.

K. Wittich, *Magdeburg, Gustav Adolf u. T.*, 1874; R. Brendel, *Die Schlacht am Weissen Berge*, 1875; G. Gilardone, *T., d. Heilige im Harnisch*, 1932; A. Poellinger, *J. T. Graf von T.*, 1932.

פ. פ.

טִילִיך, פָּאוּל — Paul Tillich — (נו' 1886), תֵאולוג פרוטסטאנטי, פילוסוף וסוציולוג גרמני־אמריקני. ט' הוא בנו של כומר לותרני ושימש מורה לתאולוגיה ולפילוסופיה של הדת באוניברסיטות שונות בגרמניה. עם עליית היטלר לשלטון פוטר ממשרתו ועבר לאה"ב, ששם נתמנה לפרופסור לתאולוגיה, תחילה בניו־יורק ואח"כ בהארוואַרד.

ט׳ מנסה לאחד את הפילוסופיה ואת התאולוגיה, בלי לטשטש את תחומיהן: כל התפלספות אמיתית מסתיימת בשאלות שאין בכוחה לענות עליהן, והתאולוגיה עונה על שאלות אלה ע״י הסֵמל והפַּרדוכס (ע״ע קירקגור). הדת והכנסיה מדברות בלשון ס מ ל י ם, וכל סמל אמיתי יש בו חלק בממשות של המסומל על־ידיו. אין, למשל, הוכחות למציאות האל, אך יש מ ע ש י ם של אומץ־לב, שבהם מתגלָה „ההויה עצמה", „היסוד של כל הוויה". ט׳ שולל תחימת תחום בין קודש לחול; לדעתו הקדושה מתגלה דווקא בחול, ומכאן הניגוד בינו לבין התאולוגיה הדיאלקטית (ע״ע) שמיסודו של קַרל בַּרְת (ע״ע). יש תאולוגים הטוענים, שט׳ מבטל למעשה את היסודות האמוּניים של הנצרות. — המושג המרכזי של הגותו התאולוגית של ט׳ הוא ה καιρός — „שעת־הכושר" או „מלאות הימים", היינו העתות של יום־הדין, שבהם הנצחי דן את האדם ומחליף את הזמנים; לשון אחרת: פלישת התביעה המוחלטת והבלתי־מותנית של הנצח לתוך השעה ההיסטורית. מכאן מגיע ט׳ לחַייב את התאו־לוגים והפילוסופים להשתתף במאבק על עיצוב פני הדור, ובכך הוא תולה עצמו בנביאי ישראל.

ט׳ עסק בניגוד שבין היהדות והנצרות, שאותו הוא מנסח כניגוד שבין הזמן והחלל. ליהדות הוא מייחס היום את התפקיד לשמור על ערותה של רוח־הנבואה, הן כלפי עצמה, הן כלפי העמים, והן כלפי הכנסיות הנוצריות, כשהללו מתכחשות למורשת הנביאים: היהודים הם העם של הזמן והם מחוייבים להישאר כך.

מספריו: The Protestant Era („העידן הפרוטסטאנטי"), 1948; The Shaking of the Foundations („עירעור היסו־דות"), 1948; Systematic Theology („תאולוגיה שיטתית"), I–III, 1951/63; The Courage to Be („האומץ להיות"), 1952; The New Being („ההוויה החדשה"), 1955; Die Judenfrage, e. christliches u. e. deutsches Problem („שאלת היהודים כבעיה נוצרית וכבעיה גרמנית"), 1953.

א. שאולי, סמוכים (הדאר, ל״ו, גל׳ כ״ג), תשי״ז; Ch. W. Kegley – R. W. Bretall, *The Theology of P. T.*, 1952; J. B. Agus, *The Theology of P. T.* (Judaism, III), 1954; W. Leibrecht (ed.), *Religion and Culture, Essays in Honour of P. T.*, 1959; K. Hennig (Hrsg.), *Der Spannungsbogen, Festgabe*, 1961; B. Martin, *The Philosophical Anthropology of P. T.*, 1961; id., *The Existentialist Theology of P. T.*, 1963; G. H. Tavard, *P. T. and the Christian Message*, 1962; W. Braune, *Der Theologe P. T.* (Der Monat, No. 169), 1962; J. H. Thomas, *P. T.*, 1963; K. Hamilton, *The System and the Gospel*, 1963.

ש. ה. ב.

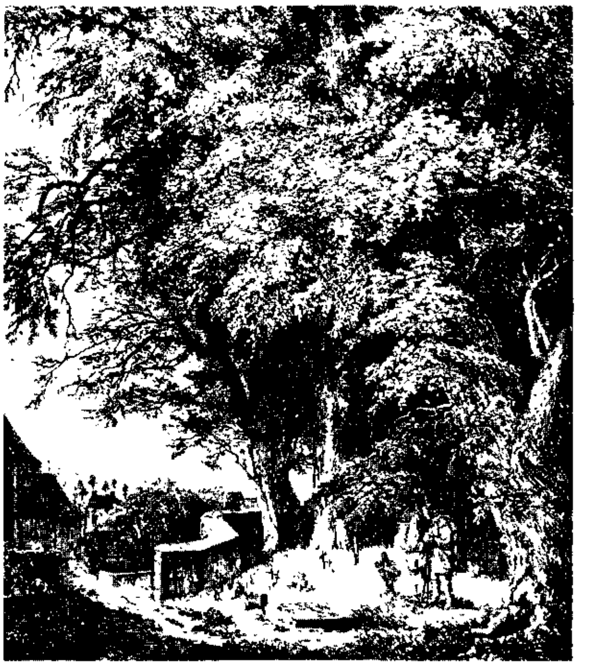
טִילְיָתִיִּים (Tiliaceae), משפחה של צמחים דו־פסיגיים, הקרובה לחֶלמיתיים (ע״ע); כ־40 סוגים וכ־400 מינים — עצים, שיחים וקצת עשבים —, הנפוצים רובם באיזורים חמים וטרופיים ומיעוטם באיזורים ממוזגים. רבים מבני המשפחה הם צמחי־תועלת, מהם ספקי סיבים, וכן גם עצי־נוי. מסימני הט״: עלים פשוטים, מסורגים; הפרחים אַנדרוגיניים, נכונים וערוכים בתפרחת מסויימת קצרה. הגביע בן 5 עלים (לעתים רחוקות בן 3 או 4), עלי־הכותרת — מספרם כמספר עלי־הגביע, אולם יש שהכותרת חסרה לגמרי; האַבקנים מרובים, מַאבְקיהם נפתחים ע״י נקב קיצון או ע״י שסע ארוך. השחלה עִלית, בעלת 2—10 עלי־שחלה ואותו מספר של מגורות; בכל מגורה ביצית אחת או ביציות רבות. הפרי: הלקֶט, בית־גלעין, ענבה או דמוי־אגוז — הכל לפי הסוג. בזרע מצוי עוּבר ישר ואֶנדוספֶרם. התפרחת מיוחדת בצורתה — צירה מעורה בחַפֶה גדול, המשמש ככנף בעת הבשלת הפרי ומסייע להפצת הפירות.



ציור 1 הטיליה האירופית (T. cordata): עלה, חפה (א), תפרחת וצירה (ב)

(1) הסוג טִ י ל י ה (Tilia) מכיל כ־60 מינים, שהם עצי־יער נשירים. באיזורים הממוזגים של אירופה וצפון־אמריקה נפוצים המינים T. cordata ו־T. platyphyllos. אלה הם עצים אדירים, שגבהם מגיע עד ל־30—35 מ׳, וקוטר גזעם — עד ל־3 מ׳; הקף כותרת הענפים והעלים עשוי להגיע ל־120 מ׳ ויותר. הם חיים מאות בשנים, ובאירופה המרכזית ידועים עצים בודדים מן המין הראשון, שגילם 1,000 שנים ויותר. הט׳ גדֵלה ביערות בחברה עם האלון, אך במיוחד היא מקובלת כעץ־נוֹי מֵצל בודד (המכונה בגרמ׳ Linde, באנג׳ linden), שסוֹכך על חצר, גינה, שׂדה וכד׳. בספרות ובלשון־הדיבור העברית מכנים את הט׳ בשם המקראי תִרזה. — עצה של הט׳ בהיר וקל, ויחד עם זה חזק, והוא משמש הרבה בחרושת־העץ. הפרחים עשירים בצוּף, המכיל שמן אֶתֶרי; הפרחים המיו־בשים משמשים כ„עשבי־תֵה": מכינים מהם תמצית מֵימית חמה כמשקה מרענן למצוננים ומנוזלים וכסַם־הזָעה. שמן־הזרעים של הט׳ מסוגל לשמש כשוּמן־מאכל. — הרקמה הסיבית שמתחת לקליפת הט׳ משמשת חומר־גלם להפקת רָ פ י ה — למחצלות, מפרשים, שׂקים וכד׳; מעץ בינוני, שגבהו 10—15 מ׳, ניתן להפיק 50—70 ק״ג רפיה.

(2) הסוג מַ ל וּ כ י ה (Corchorus), שמוצאוֹ מהודו, נפוץ באיזורים הטרופיים והתת־טרופיים. המינים מַ ל וּ כ י י ת־



ציור 2. י. ו. שירמר (1807—1863): בצל הטיליות העתיקות

הַהֶלְקָטִים (C. capsularis) ומַלוּכִיָה נֶאכֶלֶת (C. olitorius) — וביחוד הראשון שבהם — הם מצמחי־הסיבים החשובים כמקורות היוּטָה (ע"ע). השני ידוע גם כצמח־ירק, ובא"י הוא נפוץ כעשב רע בשדות־שלחין.

(3) מן הסוג סְפַּרְמַנְיָה (Sparmannia) ידועה הספרמניה האפריקנית, שמוצאה מדרום־אפריקה — כעץ־נוי. — (4) מיני הסוג גְרֶוְיָה (Grevia) הטרופיים מספקים עצי־בניין טובים.

מ. זהרי, עולם הצמחים, 276, תשי"ד; מ. זהרי – א. פאהן, צמחי התרבות של ישראל, 212–214, תשי"ז; O. Warburg, *Die Pflanzenwelt*, II, 384–391, 1916; A. B. Rendle, *The Classification of Flowering Plants*, II, 245–247, 1959; G. H. M. Lawrence, *Taxonomy of Vascular Plants*, 1960.

מ. ז.

פולקלור. עץ הט' נפוץ ביותר באירופה המרכזית והמזרחית ואהוד מאד על העם שם. במרכזי הכפרים עמדו במקומות רבים ט" עתיקות, ומתחתיהן נערכו טקסים שונים: חתונות, חגיגות, משפטים וכריתת בריתות — זכר לתקופה שבה היתה הט' עץ קדוש לרבים מעמי־אירופה הקדמונים — הטֶוטונים, הבאלטיים, הסלאוויים ועוד. בעוד שהאלון היה נושא לפולחן הגברים, היה לנשים בכל מקום (גם ביוון העתיקה) יחס מיוחד לט'. לפי האמונה העממית מתגוררים מתחת לט' שדים, רוחות ומפלצות; מאידך נחשב עץ־הט' כמגן מפני ברק ומפני מחלות. בקרב הסקיתים היתה הט' עץ־הנבואה. הד לאמונה הקדומה בַקשר המַגי בין הט' ובין פוריות האשה ניתן לראות בחביבותו של עץ זה על נאהבים ומשוררים בכל הדורות. גרמו לכך גם יפי הט', פרחיה הריחניים וצורת־הלב של עליה.

טִילַק, בַּל גַנְגַדְהַר — Bal Gangadhar Tilak

(1856—1920), מנהיג לאומי הודי. מוצאו היה ממשפחה מאראטְהית־בראהמינית במחוז בּוֹמבַּי, והוא דבק באורתודוכסיה ההינדואית הקיצונית. תחילה פעל כעיתונאי, ובשני שבועוניו תקף בצורה חריפה ביותר את השלטון הבריטי; ב1897 נידון למאסר בעוון הסתה. בעת תנועת המחאה והמרי שנתעוררה בתגובה על התכנית הבריטית לחלוקת בֶנגאל (ע"ע הדו, עמ' 537), עמד ט' בראש האגף הקיצון, האקטיוויסטי, של הקונגרס ההודי, ודרש, לראשונה, שלטון־עצמי („סְוַראג'") מלא להודו. ב1909 שוב נידון ל6 שנות מאסר, דבר שהפכו לגיבור לאומי בעיני הלאומנים ההודים. אולם ט' לא הצליח להקים תנועה עממית נרחבה, משום שפָּנה אל המוני־העם כבראהמיני. לפיכך, כשהופיע גַנדְהי (ע"ע) על בימת המדיניות בהודו (לאחר 1916), דחקה השפעתו במהרה את זו של ט'.

טַילֶר, סר אֶדְווֹרְד בֶּרְנֶט — Sir Edward Burnett Tylor

(1832, לונדון — 1917, וֶלינגטון [סוֹמֶרסֶט]), חוקר באנתרופולוגיה תרבותית ואתנולוג אנגלי. ט' היה בן למשפחת קְוֶיקֶרים. מעולם לא למד באוניברסיטה. הוא עבד 7 שנים בביהח"ר ליציקת נחושת של אביו; לאחר שנאלץ לפרוש מעבודתו בגלל מחלת־ריאה, ערך מסעות באה"ב (1855) ובמכסיקו (1858). סיורים אלה שימשו נקודת־מיפנה בדרכו של ט', שהקדיש מעתה את כל כוחו לחקר תולדות התרבות של האדם. הוא פירסם חיבורים רבים; ב1883 נתמנה למפקח על המוזיאון האוניברסיטאי באוכּספורד, ב1884 — למַרצה באֶבֶּרדין וב1896 — לפרופסור באוכּספורד. ב1909 פרש מן העבודה המעשית, וב1912 הוענק לו תואר אבירות.

ט' שאף לייסד מדע של חקר טבע האדם לאור תולדות תרבותו. באמצעות השיטה המשווה בחקר הקדם־היסטוריה התרבותית של האדם ביקש להוכיח — ביחוד לגבי התרבות החָמרית — את אמיתותה של תורת האוולוציה גם לגבי תולדות התרבות, ולהציג תולדות אלה כתהליך של התפתחות, ששלביו השונים משתלשלים בהכרח זה מזה. ט' ידוע ביותר בשל תורת האַנימִיזְם (ע"ע; וע"ע דת, עמ' 246) שלו, בשימושה בתולדות הדתות והתפתחותן. גישתו האתנולוגית לחקר המיתוס (ע"ע דת, עמ' 251) מנעה את המיתולוגיה (ע"ע) מלהפוך לענף של הפילולוגיה המַשווה — כפי שנראתה בעיני חוקרים אחרים. תפיסתו של „השרידים" התרבותיים נתקבלה זמן רב כבסיס למדע של הפולקלור (ע"ע), שהתחיל להיווצר באותם הימים. כמו־כן היה ט' חלוץ הגישה הסטאטיסטית לחקר מַשווה של נתונים אתנולוגיים וסוציולוגיים.

ט' הוא מניח־היסוד של המחקר האנתרופולוגי החדיש; בין השאר היה הראשון שהגדיר הגדרה ברורה את מושג התרבות במשמעותו האתנולוגית המודרנית האובייקטיווית.

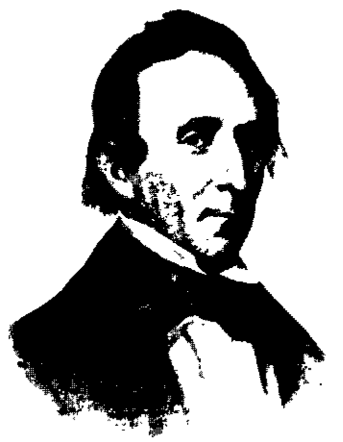
מחיבוריו: Anahuac, 1861; Researches into the Early History of Mankind („מחקרים בראשית תולדותיו של המין האנושי"), 1865; Primitive Culture („התרבות הפרי־מיטיווית"), I—II, 1871 — שהשפיע השפעה רבה על התפתחות מדע האנתרופולוגיה; Anthropology, 1881; ועוד.

A. Lang, *The Making of Religion*, 1900[2]; *Anthropological Essays Presented to E. B. T.*, 1907; R. R. Marett, *T.*, 1936.

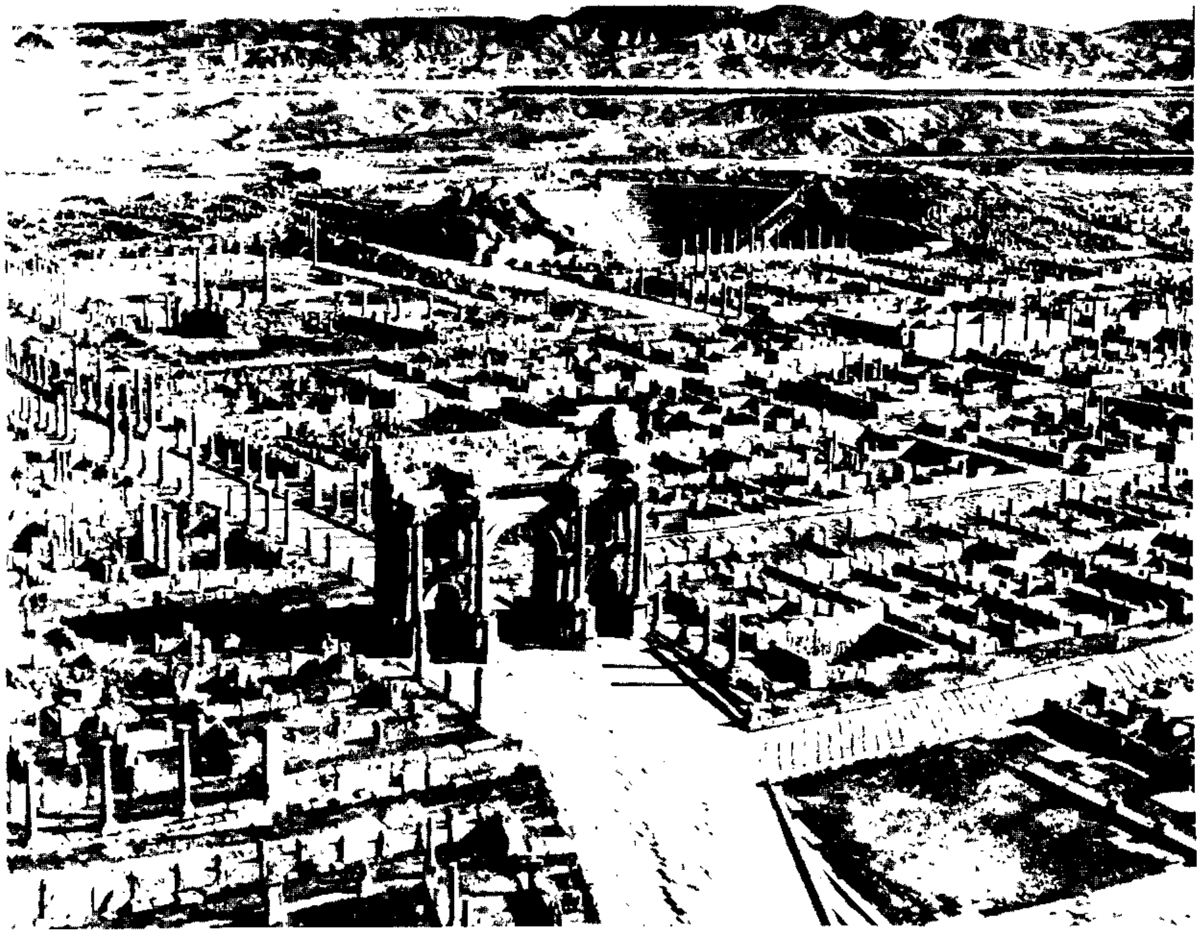
ד. בי.

טַילֶר, ג'וֹן — John Tyler

(1790—1862), הנשיא העשירי של אה"ב. ט' נולד בוִרג'יניה, שאביו היה מושלה ב1808—1811. בגיל 19 היה ט' לעורך־דין, ובגיל 21 — לחבר בבית־הנבחרים של מדינתו. הוא מילא תפקידים שונים במדינתו וב־קונגרס הפדראלי, כ־ציר בבית־הנבחרים בוושינגטון (1821—1823), כמושל מדינ־תו (1825—1827), וכ־סנאטור (1827–1836), והתבלט בדבקותו ב־עקרונות הדמוקרא־טיה הג'פרסונית וב־מלחמתו לזכויות־המדינות מול כוחה של הממשלה הפדראלית, ולפיכך היה ממתנגדי ג'קסון (ע"ע). ב1840 נבחר מטעם ה„ויגים" לסגן־נשיא, ובאפריל 1841, במות ויליַם הֶריסון (ע"ע), היה לנשיא. בתקופת־נשיאותו נתחם הגבול עם קאנאדה וסופחה טֶכְּסַס לאה"ב (ע"ע ארצות־הברית: היסטוריה, עמ' 173). אולם ט' איבד את תמיכת מפלגתו ושלט ללא רוב בקונגרס, ולא נבחר שנית. ב1860 ניסה להשיג פשרה, שתמנע קרע



ג'ון טילר



חרבות טימגד. בחזית — שער־כבוד ברחוב הראשי. ברקע האחורי מימין — התיאטרון, משמאל — הפורום

בין הצפון לבין הדרום, אך נכשל, ובסופו של דבר תמך בפרישת וֶרג'יניה מאה"ב. ב1861 נבחר לקונגרס הזמני של הקונפדראציה ואח"כ לקונגרס הקבוע, אך מת לפני שהתכנס הקונגרס.

L. G. Tyler (בנו של ט'), *The Letters and Times of the T.s*, I–III, 1884-1896; O. P. Chitwood, *J. T.*, 1939.

טַילֶר, ווֹט (או ווֹלְטֶר) – Wat (Walter) Tyler — (מת 1381), מוֹרד אנגלי. ט' בא, כנראה, ממשפחה אמידה בקֶנט או באֶסֶכּס שהתרוששה; הוא שירת בצבא במלחמות בצרפת ופנה אח"כ לשוֹד, כוותיקי־מלחמה אחרים. בפרוץ מרד האיכרים בקנט ב1381, נעשה ט' ראש למורדים, נהג את אנשיו ללונדון, ובעזרת ההמון הלונדוני השתלט למעשה על העיר. הוא היה דברם של המורדים בשתי הפגי־שות עם המלך ריצ'רד II, שנענה לכל תביעותיו — לשחרר את הצמיתים, לבטל את כל ההגבלות והחובות הפאודאליות של האיכרים והפועלים, לחון את המורדים, ואף להעניש את „הבוגדים" — 15 רבי־השלטון —, אם יחויבו במשפט. בראו־תו שדרישותיו נענו, נהג ט' עזות, איים על המלך, ונרצח בידי ראש עיריית לונדון. דמוֹ לא נוקם, משום שהמלך הציע למורדים את מנהיגותו שלו עצמו, והם קיבלוה. — התנהגותו של ט' לפני מותו והעובדה שאנשיו עברו לצד המלך — שהוליכם שולל —, מסייעות לעדות עוזרו שנעצר, לפיה שאף ט' לתפוס את המלוכה. מכל־מקום, אין יסוד להשקפה הרואה בט' מתקן „סוציאליסטי", ואף המרד גופו היה בעל אופי מדיני ולא כלכלי — נסיון לשפר את מצבם המשפטי והמדיני של החקלאים במקביל לעלייתם הכלכלית כתוצאה מ„המוות השחור" (ע"ע אֵכר, עמ' 303).

R. H. Hilton – H. Fagan, *The English Rising of 1381*, 1950.

טִימְגַד (תְּמְגַד [תַמוּגַדִי]) ((Timgad [Thamugadi])), אתר ארכאולוגי באלג'יריה, לפנים — בפרובינציה הרומית נומידיה. העיר נוסדה ב100 לסה"נ ע"י טרַיינוס קיסר כמושבה לחיילי הלגיון הIII, לשם ביצור גבול האיזור ולפיתוחו הכלכלי. ט' היתה במאות ה2—3 עיר גדולה ומשגשגת, כשוק חקלאי מרכזי לאיזור עשיר בחיטה ובזַית, כמרכז לתעשיה — בחרס, בנחושת ובזכוכית, וכמרכז למסחר עם ארצות אפריקה — בחיות־טרף (לקירקס), בסוסים, בעב־דים, בשנהב, בבד, בשַיש ובאבנים יקרות. במאה ה4 היתה מרכז חשוב של הדוֹנַטיסטים (ע"ע). בעקבות התפוררות השלטון הרומי התחילה שקיעת העיר. ב430 נחרבה בידי הוואנדאלים. לאחר כיבוש צפון־אפריקה בידי הביזאנטים שיקמוּ הללו את העיר, אך היא חזרה ונחרבה בידי הבֶּרבּרים והערבים במאות ה6—7. חֳרבותיה הפכו שממה מוקפת חולות־מדבר, ובחלקן כוסו חול.

בסוף המאה ה19 התחילו חוקרים צרפתים בחשיפת האתר. נמצא, שהעיר נשתמרה יפה על קו חומותיה, על רחובותיה ובנייניה („פומפֵיי האפריקנית"), והיא משמשת לארכאולוגים מצֵבה חשובה ביותר להכרת התרבות העירו־נית של תקופת הקיסרות הרומית בשיגשוגה. בין בנייניה בולטים: שרידי תיאטרון (הוקם ב161—169), שהכיל



ג׳. ב. טיֶפּולוֹ: התמונה „אפריקה״ בקבוצת הפרֶסקות המתארות את היבשות המביאות את ברכותיהן לנישואי הקיסר פרידריך בּארבּארוסה עם בֶּאַטריפס מבּורגונדיה

(אולם־הקיסר בּארמון ההגמון מווירצבורג, 1750/1)

כ4,000 מקומות; שוק וחנויות; פורום גדול מעוטר בטורי־עמודים ובפסלים; קשת־נצחון של טריינוס; בתי־מרחצאות; מקדשים; ספריה עירונית; קאתדראלה דונאטיסטית. המימצאים בבתים ובחוצות כוללים כתובות, פסלים, פסיפסים, כלי־בית וכלי־עבודה, תכשיטים וכו׳.

E. Boeswillwald – R. Cagnat – A. Ballu, *T., une cité africaine sous l'Empire Romain*, I-VIII, 1892–1905; R. Cagnat, *Carthage, T., Tebessa*, 1927³; L. Waddy, *Pax Romana and World Peace*, 137 f., 1950; C. Courtois, *T., antique Thamugadi*, 1955².

ד. אש.

טִימוֹלֵאוֹן — Τιμολέων — (מת אחרי 337 לפסה"נ), מצביא ומדינאי יווני, בן קורינתוס. ב365/4 רצח את אחיו טימופאנס, שביקש להיות טירן קורינתוס — או גרם לרציחתו, ובעקבות כך פרש מן החיים הציבוריים. אפע"כ נבחר ב345 לעמוד בראש הכוח שנשלח לסיראקוסי לפי בקשת אזרחיה, כדי ללחום בדיוניסוס II (ע"ע). הוא גירש את דיוניסוס ממצודת העיר, ושיחרר את העיר גופא מידי היקטס, טירן לאונטיני, שבעלי־בריתו, אנשי קרת־חדשת, נטשוהו. ב340/39 היכה את היקטס בקרב, וב338 ניצח שוב את אנשי קרת־חדשת, את טירן קטנה ממרקוס ואת היקטס, שנתפש והוצא להורג. ב337 היתה סיציליה כולה, פרט לעיר אחת, משוחררת מעול טירנים. ט׳ תיקן חוקה חדשה בסיראקוסי (שטיבה אינו ברור כל צרכו) והביא מתיישבים חדשים מיוון לסיציליה לשבת בערים, שאוכלוסייתן הידלדלה במלחמות. לעת זקנה התעוור ופרש מהשלטון (337 לפסה"נ). במותו הציבו לו יד בשוק סיראקוסי, ה"טימולאונטיון".

K. J. Beloch, *Griechische Geschichte*, III, 1,580 sqq., 2,380 sqq., 1922/3²; [H. E.] Stier, *T.* (P.-W., RE, VIA,1, 1936, H. I. Westlake, *T. and his Relations with Tyrants*, 1952; R. Hackforth, *Sicily* (Cambr. Anc. Hist., VI, 285–299), 1953³.

טִימוֹן, לוּאִי סֶבַּסְטְיֶן לֶה נֶן, דֶה — Louis-Sébastien Le Nain de Tillemont — (1637, פאריס — 1698, שם), היסטוריון צרפתי, מחניכי פור־רויאל (ע"ע) ומאסכולתה. החשובים שבחיבוריו ההיסטוריים המרובים: Histoire des empereurs... qui ont régné durant les six premiers siècles de l'Eglise ("תולדות הקיסרים שמלכו ב6 המאות הראשונות של הכנסיה"), 6 כרכים, 1691—1738; Mémoires pour servir à l'histoire ecclésiastique de six premiers siècles ("מאמרים לתולדות הכנסיה ב6 המאות הראשונות"), 16 כרכים, 1693–1712. חיבוריו מצטיינים בדייקנות פילולוגית ובגישה ביקרתית. ניתן לראות את ט׳ בין מניחי־היסוד להיסטוריוגראפיה המודרנית של הקיסרות הרומית והכנסיה הקדומה.

M. Tronchay, *Idée de la vie et de l'esprit de M. Le N. de T.*, 1706; Ch.-A. Sainte-Beuve, *Port-Royal* (Index, s. v.), 1840–1859, 1926–1932⁵; C. J. v. Hefele, *Beiträge z. Kirchengesch.*, II, 100–119, 1864; A. Momigliano, *La formazione della moderna storiografia sull' Impero romano* (Rivista stor. ital., Ser. 5, I), 1936.

טִימוֹנִי, אֶמַנוּאֶלֶה — Emanuele Timoni — (המאה ה18), רופא יווני. ט׳ למד רפואה בפאדובה ובאוכספורד, היה חבר החברה המלכותית בלונדון, ועסק ברפואה בקושטא. הוצעה לו משרת רופא־החצר של השולטאן, אך הוא דחה אותה; לסוף התאבד. — ב1713 הודיע ט׳ לראשונה על שיטת־חיסון נגד אבעבועות (ע"ע): דקירות ע"י מחט טבולה בנוזל האבעבועות של בני־אדם חולים. לפי דבריו, היתה שיטה זו נהוגה מימי־קדם בקאווקאז ובארצות הים הכספי. ט׳ פירסם על שיטה זו שני ספרים (1713, 1721) בלאטינית. בשעתו היתה אימת האבעבועות השחורות גדולה עד כדי כך, שהורים רבים קיבלו גם את הסיכון שבשיטת ט׳ לפני הנהגת החיסון באבעבועות־הבקר ע"י ג'נר (ע"ע).

C. G. Jöcher, *Allgem. Gelehrten-Lex.*, IV, 1212, 1751; *Biogr. universelle*, XLVI, 89, 1826; G. Miller, *The Adoption of Inoculation for Smallpox in England and France*, 1957.

טִימוֹר (Timor), אי בארכיפלאגוס של איי־סונדה הקטנים, מצפון־מערב לאוסטראליה, מדרום לקו־המשווה; שטחו 33,660 קמ"ר ומספר תושביו כמיליון (1961). חלקו המזרחי ומובלעת בחופו הצפוני־מערבי שייכים ל פ ו ר ט ו ג ל — 18,900 קמ"ר, כ530,000 תושבים; מחציתו המערבית של האי — 14,760 קמ"ר, כ460,000 תושבים — נכללה בתחומי א י נ ד ו נ ז י ה. ים־ט׳ מפריד בין האי לבין אוסטרליה, וים סאוו (Sawu) בינו לבין איי־סונדה הקטנים, שכניו ממערב ומצפון. האי צר וארוך; רוב שטחו הררי — תפוס ע"י גושי־הרים בנויים סלעים ארכאיים קשים, שכמה מהם מתנשאים בתלוליות רבה מעל סביבתם; שיאם מגיע לגובה של 2,930 מ׳. שפלה צרה בחוף הצפוני־מזרחי ורחבה יותר בחלקו המרכזי של החוף הדרומי מקיפה את האי. הנהרות יורדים בנגר חזק מן ההרים אל הים. האי בעל אקלים טרופי, חם ולח ברוב חדשי־השנה, פרט למרומי ההרים, עם תמורות עונתיות קלות. גשמים יורדים בעיקר בקיץ (הדרומי), וכמותם השנתית הממוצעת מגיעה ל1,200—2,000 מ"מ. מבחינת הצמחיה והחי הטבעיים ט׳ הוא איזור־מעבר בין אוסטרליה לאינדונזיה. רוב שטחו של האי מכוסה יערות. החקלאות מתרכזת בשפלת־החוף ובכמה עמקים גדולים. מגדלים בעיקר אורז ומיני פירות וירקות טרופיים, שמהם ניזונים התושבים; ליצוא מגדלים קפה, דקלי־שמן ודקלי־קוקוס, מיני תבלינים וקאוצ'וק. באי מצויים מירבצי־נחושת ומעט מירבצי־זהב, אך אלה אינם מנוצלים. — ההרכב הגזעי והשבטי של האוכלוסיה מגוון מאד: באיזור־החוף היא ברובה מאלאית־אינדונזית, רובה מוסלמית ומיעוטה נוצרית (בעיקר בחלק הפורטוגזי); כאן מצויים גם כמה אלפי סינים וכמה מאות אירופים. בפנים הארץ, באיזורים ההרריים, יושבים שבטים פרימיטיוויים מאד; חלקם, כנראה,



כפר־ילידים בטימור (החלק ההולאנדי לשעבר)

ממוצא פאפואָני, חלקם ממוצא פּוֹלינֶזי, וחלקם שרידי תושביה הקדומים של אינדונזיה; שבטים אלו עובדי אלילים וכוחות הטבע; הם מדברים עשרות שפות וניבים. בירת החלק הפורטוגזי היא דילי, בירת החלק האינדונזי — קופּאנג; שתיהן ערים קטנות. בחלק הפורטוגזי רשת־כבישים טובה בין היישובים העיקריים; בחלק האינדונזי מצויות רק דרכי־עפר.

הפורטוגזים גילו את האי בתחילת המאה ה16 והקימו בחופיו כמה תחנות־מסחר. באותו פרק־זמן התקיימו באיזורי־החוף של ט׳ כמה נסיכויות מוסלמיות קטנות. ההולאנדים הגיעו לאי ב1613 ודחקו את הפורטוגזים מהחוף המערבי. במאות ה17 וה18 פרצו סיכסוכים רבים בין הפורטוגזים וההולאנדים ואירעו התנגשויות צבאיות בין שני הצדדים. בתקופת המלחמות הנפוליוניות החזיקו הבריטים תקופה קצרה (1811—1816) בחלקו ההולאנדי של האי. ב1859 הושג הסכם בין הולאנד ופורטוגל על חלוקת האי, אך רק ב1914 סומנו הגבולות בין שני החלקים סופית. החלק ההולאנדי של ט׳ עבר לידי אינדונזיה עם כינונה של מדינה זו ב1949.

L. de Oliveira, *T. na História de Portugal*, I-III, 1949–1952; H. A. E. Felgas, *T. Português*, 1956.

מ. בר.

טִימוֹתֶאוֹס — Τιμόθεος — (440 לפסה״נ, מילֶטוֹס — 357 לפסה״נ, מקדוניה), משורר ומלחין יווני. ט׳ חיבר דיתיראמבים ונוֹמים. נוֹמוס אחד משלו, בשם „הפרסים״, שאוריפידס חיבר לו את המבוא ושבוצע בין 420 ו415 לפסה״נ, צויין לשבח ונשתמר בקטעים גדולים, שנמצאו ב1902 בפאפירוס מן המאה ה4 לפסה״נ; שיר זה, שנכתב במשקלים שונים, מתאר את הקרב בסַלַמיס בסגנון נועז וקשה ומסתיים בטענת המשורר, שהוא חידש את פני המוסיקה חידוש מהפכני.

U. v. Wilamowitz-Moellendorff, *T.: Die Perser*, 1903; T. Bergk, *Poetae lyrici graeci*, III, 619–626, 1914^{2}; E. Diehl, *Anthol. lyrica graeca*, II, 134–152, 1942^{2}.

טִימוֹתֶאוֹס — Τιμόθεος — (פעל בעיקר בשנים 370—350 לפסה״נ), פַּסָל יווני. יצירותיו לא נשתמרו; הוא עבד בשַיש ובברונזה, והשתתף בהכנת הקישוט והפסלים במַאוּסוֹליאון בהַליקַרנַסוס ובמקדש באֶפּידאורוס. ט׳ השתייך לאסכולת פיסול שתיארה נושאים דראמתיים והבליטה הבּעה עזה של הדמויות.

H. Brunn, *Gesch. d. griech. Künstler*, I, 383, 1857.

טִימַיוֹס — Τίμαιος — (בערך 350—260 לפסה״נ), היסטוֹריון יווני. ט׳ היה בנו של אנדרוֹמַכוֹס, טירן טַאוּרוֹמֶניוֹן (היום טַאוֹרמינה) שבמזרח־סיצִיליה, וירש את הטירניה מאביו. ב312 (או ב317) הודח בידי אַגַתוֹקלֵס (ע״ע) וברח לאתונה. שם התגורר כ50 שנה, לימד רטוריקה ובא במגע עם האסכולה הפֶּריפַּטֵטית שמיסודו של אריסטו. ייתכן שבסוף ימיו חזר לסיציליה. — חיבורו „דברי ימי סיציליה״, ב38 ספרים, — שממנו לא שרדו אלא קטעים מועטים — מצטיין בשימוש יסודי במקורות גאוגרפיים ומיתולוגיים ובדיוק כרונולוגי, המתבסס על מניין האולימפיאדות; כמו־כן גילה בו ט׳ עניין מרחיק־ראות בדברי ימי רומא. פוליביוס (ע״ע) האשימו בזיופים מכוונים, אך דבר זה לא הוכח.

W. v. Christ, *Gesch. d. griech. Lit.*, II, 1, 218, 1920^{6}; R. Laqueur, *T.* (P.-W., RE, VI A, 1), 1936; A. Lasky, *Geschichte d. griech. Lit.*, 824 ff., 1963^{2}.

טִימִירְיַזֶב, קְלִימֶנְט אַרְקַדְיֶבִיץ׳ — К. А. Тимирязев — (1843, פטרבורג — 1920, מוסקווה), ביולוג רוסי, חוקר בפיסיולוגיה־של־הצמחים. ט׳ למד באוניברסיטת פטרבורג, ומ1877 עד 1911 היה פרופסור באוניברסיטת מוסקווה. מנעוריו היה קרוב לזרמים השמאלניים בציבוריות הרוסית, והשקפותיו הליבראליות בענייני משטר וחברה — שאותן הביע מתוך התנגדות מפורשת לקו הרֵאקציוני של משרד החינוך וההשכלה — הביאו לידי התנגשויות בינו ובין השלטונות הצאריים; ב1911 אף אולץ להתפטר מן האוניברסיטה, אולם הוחזר אליה לאחר מהפכת 1917. ט׳ היה מראשוני אישי־המדע ברוסיה שהשלימו עם המהפכה הבולשווית.

ט׳ היה חלוץ הדַרוִיניזם (ע״ע) בביולוגיה הרוסית בשנות ה60—70 של המאה ה19. אולם הוא נשאר כל ימיו דבק בתפיסה הדארוויניסטית המקורית, המושתתת על הנחת הורשת התכונות הנרכשות, ולא נטל חלק בהתפתחות הנאו־דארוויניזם במאה ה20. עיקר תרומתו לבוטניקה — מחקריו בפוטוסינתזה (ע״ע) ובהטמעה (ע״ע). הוא הוכיח את שיתופו הפעיל של הכלורופיל בפוטוסינתזה ע״י גילוי ההתאמה בין קטעי־הספקטרום (האדומים והכחולים), שבהם חלים שיאי קליטת גלי־האור בכלורופיל, ובין הקטעים הממריצים את הפוטוסינתזה ביותר; וכן חישב את ניצול אנרגיית־האור ע״י הצמח וקבע שהאנרגיה המצטברת בצמח בצורת החומר האורגאני באה מקליטת אנרגיית־האור, ז״א שגם בפוטוסינתזה מתאמת עקרון שימור האנרגיה. — ט׳ עסק גם בנושאים אחרים מן הבוטניקה — משטר המים בצמח, הזנתו המינראלית, אנאטומיה ומורפולוגיה של העלה, ועוד.

В. Платонов, Мировоззрение К. А. Т-а, 1952^{2}; Л. С. Цейтлин, К. А. Т., 1952^{2}.

מ.

טִימִישׁוֹרָה (Timişoara, הונג׳ טֶמֶשְׁוַר — Temesvár), עיר בדרום־מערב רומניה, סמוכה למקום פגישתם של גבולות רומניה, הונגריה ויוגוסלאוויה; 148,000 תוש׳ (1962). העיר משמשת מרכז לתעשיה קלה ולמסחר וצומת מסילות־ברזל ודרכים. היא משמשת גם כמרכז דתי (מושב הגמון קאתולי והגמון אורתודוכסי). העיר מורכבת מחלק מרכזי ישן, שהיה לפנים מוקף חומות, ובו טירה מהמאה ה15, וקאתדרלה קאתולית, קאתדרלה אורתודוכסית ובית־כנסת מהמאה ה18, ומסביבה של פרברים חדישים יותר. רוב תושבי העיר הונגרים.

ביה״ב היתה ט׳ עיר־מבצר הונגרית. ב1242 חָרבה בידי הטאטארים, אך בתקופת המלכים מבית־אַנז׳וּ במאה ה14 בוצרה מחדש והיתה מרכז עירוני חשוב. התורכים כבשוה ב1552, וט׳ היתה אחד ממרכזי שלטונם בהונגריה. ב1716 נכבשה ט׳ בידי האוסטרים ונעשתה למרכז של האיזור שהיה נתון לשלטון צבאי (באנאט). בתקופה זו נבנתה העיר מחדש ויושבו בה רומנים, סרבים, וכן גרמנים שוואבים. שט׳ היתה אחד ממרכזיהם בדרום־הונגריה. הענקת מעמד של עיר מלכותית חפשית לט׳ ב1781 נתנה דחיפה להתפתחותה.

ב1849 צרו על ט' צבאות המהפכנים ההונגרים, אולם לא עלה בידם לכבוש אותה. ב1920 סופחה לרומניה.

תחילת היישוב היהודי בט' — בהגירת יהודים מתורכיה ומארצות הבאלקאן אל הונגריה בתקופת הכיבוש התורכי; ישוב זה היה ספרדי בחלקו הניכר. לאחר הכיבוש האוסטרי גורשו היהודים מט' (1718), אולם ב1739 שוב נמנו בה 216 יהודים, מרביתם אשכנזים. בתקופת מריה תֶרֶזיה היו יהודי ט' נתונים להגבלות; הללו בטלו במלכותו של יוזף II, ומאמצע המאה ה19 התפתחה הקהילה בקצב מהיר. ב1858 היו בט' 2,208 יהודים. לאחר הקונגרס היהודי ב1868/9 הגדירה עצמה קהילת ט' כנאולוגית; ב1871 הוקמה בה קהילה אורתודוכסית. ב1910 היו בט' 6,700 יהודים (9% מכלל האוכלוסיה). בתקופת השלטון הרומני הוקמה בט' רשת־חינוך יהודית בעלת צביון לאומי. ב1941/2 הועברו לט' היהודים יושבי העיירות והכפרים שבמחוז. מספר היהודים בט' ב1941 היה 10,950, ב1947 — 13,500.

M. Lowy, *Skizzen z. Geschichte d. Juden in T.*, 1890; J. Singer, *Adatok o bánáti zsidók történetéhez a XVII. században* (ספר היובל למ. א. בלוך), 1905.

טִימֶרְמַנְס, פֶּלִיכְּס — Felix Timmermans — (1886, ליר [בלגיה] — 1947, שם), סופר פלאמי. ט' היה בנו ה13 של רוכל־תחרים; הוא למד בביה"ס הרֵאלי ובאקדמיה לציור בעיר־מולדתו. כבר בנעוריו היתה ניכרת בו נטיה לספרות, אך גם את הציור לא הזניח כל ימיו. ביצירותיו הספרותיות המוקדמות — השירים Door de dagen („במרוצת הימים"), 1907, והסיפורים Begijnhofsproken („סיפורי חצר הבֶּגינות"), 1911, ו Schemeringen van den Dood („דמדומי המוות"), 1910 — משתקפים מצב־רוח קודר, אימת־החיים והתלבטויות באמונה דתית. אך לאחר הבראתו ממחלה אנושה השתנה אופי כתיבתו תכלית שינוי. הרומאן שלו Pallieter (1916), שיצא לו מוניטין גם בארצו וגם מחוצה לה, הוא הימנון דיוניסי על החיים ועל הדר הטבע. בעיקר היו קרובים ללבו נופה של עיירת־מולדתו וחיי תושביה, ועל רקע זה מתרחשות עלילות רוב הסיפורים והרומאנים שלו, שבהם הטביע את חותם־לשונו על הפרוזה הפלאמית; עפ"ר יצאו ספריו מעוטרים בציורים בידי עצמו. מהם ראויים לציון: Het Kindeken Jezus in Vlaanderen („הילד ישו בפלאנדריה"), 1917; Anna-Marie, 1921; De Pastoor uit den Bloeyenden Wijngaerdt („הכומר מן הכרם הפורח"), 1923; Bij de Krabbekoker („אצל מבשל הסרטניות"), 1934. ט' כתב שתי ביוגראפיות: Pieter Breughel, 1928 ו De Harp van Sint Franciscus (עבר' ש. הרברג, תשי"ז[2]) („כינורו של פראנציסקוס הקדוש"), 1932, המעידות על אינטואיציה פסיכולוגית דקה; בהן הציג זו מול זו את דמויותיהם של איש הנאת־החיים החושנית ושל המיסטיקן — שלשניהם חש קירבה בעצמו. קובץ שירי־זקנתו Adagio, 1947, חדור נימה דתית של תחושת „הבל הבלים". — ט' חיבר גם סיפורים לילדים: Vertelsels („סיפורי־מעשיות"), 1942—1943, ועיבד כמה מכתביו בפרוזה לבימה.

מבחר כתביו (בשם Omnibus) יצא לאור ב1959 וב1960.

Th. Rutten, *F. T.*, 1928; S. Streicher, *T. — d. ewige Poet*, 1948; M. Gilliams, *In memoriam F. T.*, 1949; K. Jacobs, *F. T., Lebenstage und Wesenszuge e. Dichters*, 1949; L. Timmermans (בתו של ט'), *Mijn vader*, 1951; J. de Ceulaer, *F. T.*, 1959.

מ. רו.

טַין (Tyne), נהר בצפון־אנגליה, הזורם מזרחה ונשפך לים הצפוני. נוצר מהתחברותם של שני נהרות, המבקוים חלק מגבעות צֶ'וויוֹט שעל הספָר בין אנגליה לסקוטלנד ואת המורדות הצפוניים של הרי־פֶּנִין; ארכּו כ120 ק"מ. לשפך הט' צורת משפך (אֶסטוּאַר) רחב. בחלקו התחתון עובר הנהר באיזור עשיר בפחם; משום־כך קם כאן מרכז תעשייתי גדול ואגד־הערים „טַין־סַיד" (Tyneside — „גדות־הט'"), המשתרע משפכו של הנהר לאורך 30 ק"מ, ובו יושבים כ900,000 נפש. מערי האגד: ניוּקַסל (ע"ע), גֵיטסְהֶד (ע"ע), ג'רוֹ (Jarrow), ועוד. — עמק הט' שימש בשעתו כגבול הצפוני של תחום השלטון הרומי בבריטניה, ועל הגבעות שבשוליו הצפוניים נבנתה חומת אדריינוס.

טִינְבֶּרְגֶן, נִיקוֹלַס — Nikolaas Tinbergen — (נו' 1907, האג), זואולוג הולאנדי. ט' למד באוניברסיטת לֵידן, אח"כ השתלם בהדרכתו של ק. לוֹרֶנץ (ע"ע חי, עמ' 308) בווינה, ובהשפעתו התחיל לחקור התנהגות בע"ח בסביבתם הטבעית. מ1947 שימש כפרופסור לזואולוגיה ניסויית בלידן, ומ1949 הוא משמש כפרופסור באוכּספורד. ט' נתפרסם ע"י מחקריו על האנאליזה של הפעולות בשחפים, ומכאן הגיע לתאוריות המסבירות את מהות האינסטינקט (ע"ע; וע"ע חי, עמ' 307). הוא רואה באינסטינקט מכאניזם עצבי, המאורגן במערכות־פעולות שהן לפעמים מורכבות מאד: הפעולות נובעות זו מזו בקשר־שרשרת הייֵראַרכי ומסתיימות בפעולות המכוונות לשמירת החיים של הפרט ולהֶמשך קיומו של המין. במכאניזם האינסטינקט יש להבחין בין 2 שלבים עיקריים: החיפוש — שתנועותיו מנווטות ע"י גירויי העולם החיצון, והפעולה הסופית — שיוצאת לפועל כתגובה על „גירויי מאוֹתת". הקואורדינאציה בין הטאכּסיס (הרֶפלכס המכוון אל מקור הגירוי) ובין הפעילות הסופית היא מורשת, והיא מאופיינת ע"י מכאניזם מיוחד — המכאניזם המשחרר המורש. ט' פיתח שיטות מיוחדות בחקר התנהגות בעה"ח בזמן הצגת־הראווה של הזכרים. לאחרונה עבר מן העבודה הניסויית למחקר התפתחותי־השוואתי של התנהגות בעה"ח.

מספריו: The Study of Instinct („חקר האינסטינקט"), 1951; Social Behaviour in Animals („התנהגות חברתית אצל החיות"), 1953; The Herring Gull's World („עולמו של השחף הכספי"), 1953; Bird Life („חיי הציפרים"), 1954.

טִינְדַל, ג'וֹן — John Tyndall — (1820—1893), פיסיקן אנגלי. ט' עבד תחילה במקצועות שונים — כמודד, כמהנדס מסילת־הברזל, כמורה. בהשפעת כתבי קַרְלַיל (ע"ע) פנה ב1848 ללימודים באוניברסיטה של מַרְבּוּרג, ושם היה תלמידו של בּוּנזן (ע"ע); תוך שנתיים הצליח לזכות בתואר דוקטור. ב1852 צורף לחברה המלכותית, וב1854 נתמנה לפרופסור למחקר־הטבע במכון המלכותי בלונדון. שם נתיידד עם פַּרַדֵי (ע"ע), שאת מקומו ירש ב1866 כיועץ מדעי למשרד־הכלכלה וב1867 כמפקח ראשי של המכון המלכותי. בשל בריאותו הרופפת נאלץ להתפטר מתפקידו ב1887, אבל הוא המשיך בניסוייו עד שהורעל בכלוראל בתאונת־עבודה, שבעקבותיה מת.

ט' היה חוקר רב־צדדי; הוא עסק בדיאמַגנֵטיות, בקרינת החום, בפיזור האור ובהתפשטות הקול. בניסוייו בִשקיפות


ג'ון טינדל

של גאזים, אדים ונוזלים גילה, בין השאר, את האפקט האופטי — הנקרא על שמו — האפייני למצב הקולואידי (ע"ע). על־סמך אפקט זה נתן הסבר להתהוות תכלת־השמים, שכמותה יצר באופן מלאכותי בשפופרת ממולאת גאזי בוטיל ניטריטי ומימן כלורי בלחץ נמוך: אלומת קרני אור לבן הועברה בשפופרת זו, והאור המפוזר לצדדים צבעו היה כתכלת־השמים, וכן היה מקוטב במישור. — ט' היה מרצה מחונן, וכן הצטיין כפופולאריזאטור של המדע בע"פ ובכתב. — הוא היה אלפיניסט ידוע, והיה בין הראשונים שעלו על המאטרהורן והוַיסהורן; יחד עם ת. ה. הכסלי (ע"ע), ואח"כ לבדו, ביצע מחקרים על קרחונים.

מחיבוריו: The Glaciers of the Alps („קרחוני האלפים"), 1860; Heat Considered as a Mode of Motion („החום כאופן של תנועה"), 1863; Faraday as a Discoverer („פאראדי כמגלה"), 1868; Lectures and Essays („הרצאות ומסות"), 1903.

A. S. Eve – C. H. Creasey, *Life and Work of J. T.*, 1945.

ג. ל.

טִינְדֶל, וִילְיָם — William Tyndale — (1494[?]—1536), מחלוצי הרפורמאציה באנגליה, מתרגם המקרא והברית החדשה. ט' למד באוכספורד ואח"כ בקימבריג', ושם נתחבר לחוג הוגי־דעות ליבראליים, שהיו מושפעים במידה מרובה מלותר (ע"ע). לאחר שהוסמך לכהונה, היה ט' למורה פרטי בקרבת בריסטול. שם עוררו דרשותיו ודעותיו הרפורמיסטיות התנגדות בקרב הכמורה המקומית, והוא אף הֶאשם במינות. לאחר שגמלה בו ההחלטה לתרגם את הברית החדשה לאנגלית, העתיק ללונדון, ושם זכה לתמיכה מצד כמה סוחרים אמידים. ב1524 נסע דרך האמבורג לוויטנברג, ביקר את לותר וניגש לעבודת התרגום. בהתגברו על התנגדות עזה, עלה בידו להדפיס את תרגום הברית החדשה בקֶלן. כשהגיעו העֶתקים הראשונים של תרגומו לאנגליה ב1526 — נשרפו, וקוראיהם נרדפו, אך הביקוש להם התמיד; לבסוף ציווה הארכיהגמון לֶטימר להנהיג בכל הקהילות את הביבליה האנגלית, המבוססת על תרגומו של ט'. ב1529—1531 תירגם ט' גם את התורה ואת ס' יונה. בתרגומיו — שנעשו מן המקורות, העברי והיווני, כשהוא נעזר בתרגומים הלאטיניים ובתרגום הגרמני של לותר — מתגלה ט' כאמן גדול של הלשון האנגלית המדוברת; 90% של ניסוחו נשתמרו ב„תרגום המלך ג'ימז".

נוסף על תרגומיו פירסם ט' סידרה של חיבורים תאולוגיים, אע"פ שנרדף ע"י סוכני השלטונות האנגליים. חיבורו The Obedience of a Christian Man („ציותו של אדם נוצרי"), 1528, שבו הגן על שלטון המלכים ודגל בתפיסה פרוטסטאנטית של הסאקראמנטים, נשא חן בעיני הנרי VIII; אולם בחיבורו The Practice of Prelates („מעשי רבי־הכהונה"), 1530, תקף ט' את הקארדינאל וולזי (ע"ע) ואת כוונות המלך לגרש את אשתו. באותן השנים התגורר ט' בערי גרמניה וארצות־השפלה. לאחר מפלתו של וולזי הוזמן ב1531 לחזור לאנגליה, אולם חשש לעשות כן, מאחר שתומס מור (ע"ע) היה ממתנגדיו. ב1535 הלשין עליו אחד מתלמידיו כעל כופר, והוא נמסר לידי פקידי הקיסרות. הוא נכלא במשך 16 חדשים בקרבת בריסל, הֶעמד למשפט, נידון ע"י שלטונות הכנסיה באשמת מינות, הוּסר מן הכהונה ונמסר בידי השלטונות החילוניים, והוצא להורג. — כל כתביו נתפרסמו לראשונה ב1572/3.

J. F. Mozley, *W. T.*, 1937.

א. ה. ש.

טִינְדֶל, מַתְיוּ — Matthew Tindal — (1656[?]—1733), סופר פילוסופי אנגלי; מנציגיו הראשיים של הדאיזם (ע"ע) ומ„הוגי־הדעות החפשיים", שתרמו רבות להתפשטותה של תנועת ההשכלה (ע"ע) בבריטניה הגדולה ובצרפת. ט' למד משפטים. בימי שלטונו של ג'ימז II עבר לקאתוליות; אח"כ חזר לכנסיה האנגליקנית, אך יחסו אל הכמורה הקאתולית והפרוטסטאנטית כאחת היה עוין.

מחיבוריו: (א) כתבי פולמוס — Essay Concerning the Power of the Magistrate and the Rights of Mankind in Matters of Religion („מסה על סמכות השלטון ועל זכויות האנושות בענייני דת"), 1697, הדן בסובלנות; The Rights of the Christian Church („זכויות הכנסיה הנוצרית"), 1706, שנכתב נגד הכמרים התובעים לעצמם סמכות בלתי־תלויה ובעד סמכותה הטוטאלית של המדינה; (ב) חיבורו הראשי — Christianity as Old as Creation („קדמותה של הנצרות כקדמות הבריאה"), 1730, שהעיקר בו — חיוב משמעותה המוסרית הנצחית של הדת (ביחוד הנצרות) יחד עם שלילת טעמו ונכונותו של ביסוס דת כלשהי על התגלות שאירעה במקום מסויים, בשעה היסטורית מסויימת ובזכותו של עם אחד מיוחד.

F. Mauthner, *Der Atheismus u. seine Gesch. im Abendl.*, II, 493–501, 1921; A. L. Leroy, *La critique et la religion chez D. Hume*, 164–192, 1930; E. Cassirer, *Die Philosophie d. Aufklärung*, 231/2, 1932; J. W. Yolton, *John Locke and the way of Ideas*, passim, 1956; H. D. McDonald, *Ideas of Revelation*, chs. II–V, 1959.

טִינוֹ דִי קָמָאִינוֹ — Tino di Camaino — (1285[?], סיינה — 1337, נאפולי), פסל איטלקי, נציג חשוב של הפיסול הגותי המאוחר. ט' היה תלמידו של ג'וֹבני פיזנוֹ (ע"ע), ובעקבות רבו הלך לפיזה ונתמנה שם (1315) למנהל „עבודות הקאתדראלה". אח"כ היה מנהל „עבודות הקאתדראלה" בסיינה. לבסוף הלך לנאפולי (1323/4), ובה יצר מצבות־קבורה רבות בשביל בני בית־אַנזוּ. יצירותיו מצויות בכנסיות ובמוזיאונים בכל הערים שבהן פעל, וכן במוזיאונים של ערים שונות באירופה ובאה"ב.

W. R. Valentiner, *T. d. C.*, 1935; H. Keller, *T. d. C.* (Thieme-Becker, Allgem. Lexikon d. bildenden Künstler, 33), 1939.

טִינְטוֹרֶטוֹ — Tintoretto, כינויו של יַקוֹפּוֹ רוֹבּוּסְטִי — Jacopo Robusti — (1518, ונציה — 1594, שם), צייר ונציאני, מגדולי אמני־דורו. ט' היה בנו של צבע־אריגים (מכאן כינויו „צבע קטן"); על תולדות־חייו ידוע אך



טינטורֶטו: גן־עדן (1579), לובר, פאריס

מעט; מסתבר שהוא פעל כאמן עצמאי בוונציה מ1545 ואילך. החשובות שבעבודותיו הרשמיות היו ציורי קיר ותקרה בארמון הדוג׳ים, ביניהם התמונה הענקית „גן־עדן" (1588). אולם פטרונו החשוב ביותר היה „האחווה" של סַן רוקו, שבשבילה יצר מ1549 עד 1587. סדרת ציורי־הקיר גדולי־הממדים על חייו וייסוריו של ישו בשתי קומות הבניין של אגודה זו היא יצירתו המפורסמת ביותר של ט׳, ובה בא סיגנונו לידי ביטויו המלא והטיפוסי ביותר. בזמנו ראו בו שאיפה לשלב את „הצורה (הרישום) של מיכלאנג׳לו בצבעיו של טיציאנו". אולם סיגנונו של ט׳ הוא יותר ממזיגת ערכי־אמנותם של שני קודמיו הגדולים. תכונתו האָפיינית ביותר מתבטאת בקומפוזיציה, הבנויה — בניגוד לזו של טיציאנו — משלד גלוי וברור, ובה מהווים הנפח והחלל אלמנטים פעילים ביותר. האֶפקטים המיבניים התדירים ביצירותיו הם: תנועות אלכסוניות נמרצות על פני שטח הבד, מעברים פתאומיים מגושים קרובים לרחוקים, הובלת עין המסתכל לעמקי החלל המצוייר ע״י צירים פֶּרספקטיוויים (עפ״ר מלוכסנים) של בניינים ורהיטים, ותנועת הדמויות עצמן לעומק (תכונה זו מלווה הֶקצֵרים עזים, המגבירים את רשמם של המיבנים החלליים). ט׳ נבדל מטיציאנו והמאנייֶריסטים הטוסקאנים כאחד גם בהפעלה האינטֶנסיווית של אֶפקטים דראמתיים של אור־וצל, המגבירים את האפקטים המיבניים והחלליים ומעצבים את גושיותם של הגופים. בכך מהווה סיגנונו ניגוד גמור לשיטת העיצוב הפלאסטי של טיציאנו, הבנוי ממערכת עשירה ורגישה של מישטחי צבע ומעבְרי גונים — מחד, ולפלאסטיות הפיסולית של מיכלאנג׳לו ויורשיו — מאידך. לאור־וצל של ט׳ תכונה מהבהבת, שביסודה אינה פלאסטית־חָמרית ושיוצרת אווירה של חזון רוחני, מבשרת את סיגנונו האֶקסטאטי של גרֶקו (ע״ע); הלה הושפע בוודאי מט׳ בתקופת שהותו באיטליה. ככל שהתגבש סיגנונו של ט׳, הלך לוח־הצבעים שלו והצטמצם, וציוריו המאוחרים מתקרבים כמעט למונוכרום. כל תכונות סיגנונו של ט׳, לרבות הרישום המעוות והנוטה להתפתל, מבשׂרות במידה רבה את סיגנון הבארוק של המאה ה17. במיוחד ניכרת השפעתו ביצירות אמני ארצות־השפלה, וביניהם רמבּראנט ורובנס; אך היא ניכרת גם ביצירותיו של וֶלאסקֶס, ומגעת עד דלַקרוּאה. סיגנונו של ט׳ מכוון לתיאורים קבוצתיים ולקומפוזיציות מורכבות ודינאמיות. אולם אינו הולם תיאורי דמויות בודדות. ביחוד בדיוקנות ניכרות מיגבלותיו מבחינת הצבעים והפלאסטיות. לעומת ציור־השכבות המורכב של טיציאנו נראית טכניקת־הצבעים של ט׳ פשטנית.

לט׳ היה בית־מלאכה גדול. עוזריו הראשיים היו בניו: ד ו מֶ נ י ק וֹ (1560 [?]—1635), הטוב שבהם, שהושפע מאביו ומיאקופו באסאנו והיה דמות בולטת באסכולה הוונציאנית של המאה ה17; מַ ר ק וֹ (מת 1637) ובתו מ ר י ט ה (1550 או 1560 [?]—1590).

H. Thode, *T.*, 1901; F. P. B. Osmaston, *The Art and Genius of T.*, 1915; E. v. d. Bercken – A. L. Mayer, *J. T.*, I-II, 1923; M. Pittaluga, *T.*, 1925; F. Fosca, *T.*, 1929; L. Coletti, *Il T.*, 1940; E. v. d. Bercken, *Die Gemälde d. J. T.*, 1942; H. Tietze, *T.*, 1948; E. Newton, *T.*, 1952; M. Kitson, *T.'s "St. George and the Dragon"* (The Listener, LXX, No. 1801), 1963.

א. רו.

טְיֶנְצִין (Tientsin, בסינ׳ טְיֶנְצִ׳ינְג), עיר בצפון־מזרח סין, בירת הפרובינציה הוֹפֶּה [הוֹפֵּי] (ע״ע), העיר השלישית בגדלה בסין והנמל הגדול ביותר בצפון המדינה; 3,800,000 תושבים (אומדן 1962; 3,220,000 לפי מפקד 1957). ט׳ יושבת על גדותיהם של שלושת הנהרות פֵּי, יוּנְגְטִינְג ווֵי, המתאחדים בתחומיה ויוצרים את נתיב־המים הַאי, המחבר את העיר עם הים הצהוב. עם נהר זה מתחברת תעלת־סין הגדולה („תעלת הקיסר") — נתיב־מים המקשר את הנהרות הגדולים הזורמים בשפלת־סין המזרחית. ספינות־ים בנפח עד 3,000 טון יכולות להגיע עד לנמלה של העיר; לספינות גדולות יותר משמשת העיר טַאוּ שעל שפך ההאי כנמל חיצון. — רובה של העיר בנוי על שטח מישורי נמוך. על־אף הסוללות והדייקים שנבנו לאורך גדות הנהרות, היו חלקים גדולים של העיר נפגעים ע״י שטפונות. בשנים האחרונות נבנו כמה סכרים ונחפרה תעלה מיוחדת, תעלת טוּליוּ, הנועדת להעברת עָדפי המים מנהרותיה של ט׳, בשעת גאותם, אל הים, ועי״כ צומצמה מאד סכנת השטפונות.

ט׳ היא אחד ממרכזי התעשיה, סחר־החוץ והתחבורה הגדולים של סין. בעיר ובסביבתה מפעלי ברזל ופלדה גדולים, ובתי־חרושת מרובים למכונות תעשייתיות וחקלאיות, לכלי־רכב ולענפים שונים של התעשיה הקלה. כמו־כן נמצאות בה מספנות לבניית ספינות ים ונהר. דרך נמל־ט׳, המשָרת את הבירה פֶּקינג ואיזור רחב של צפון־סין, עוברים כ20% מסחר־החוץ של המדינה. נוסף על היותה צומת נתיבי־

מים פנימיים, משמשת ט' צומת למסילות־ברזל וכבישים. — בט' שתי אוניברסיטות, בתי־ספר מקצועיים גבוהים, קונסר־וואטוריון, בית־ספר גבוה לאמנות ומכוני מחקר תעשייתי ורפואי.

ט' היא אחת הערים העתיקות בצפון־סין. חלקה העתיק של העיר בנוי בסיגנון סיני מובהק, ומרובים בו הבניינים הנאים; חלק זה היה מוקף חומה עד 1900. להתפתחות מהירה כעיר מודרנית וכמרכז לסחר־חוץ ולתעשיה זכתה ט' מתחילת שנות ה60 של המאה ה19 לאחר שנפתחה — בלחץ מעצמות־המערב — לסחר חפשי של מדינות אירופיות. לאלו האחרו־נות הוענקו שטחי־זכיון לאורך נהרותיה של ט', ובהם הוקמו משרדי חברות אירופיות, רציפי־נמל, מחסנים, בתי־עסק ובתי־מגורים. כמה מרבעיה של העיר, שנבנו בידי האירופים, הם בעלי סיגנון מערבי; אולם רובה של העיר מורכב ממשכנות־עוני של המוני פועלים, הבנויים בצפיפות רבה וללא תיכנון.

ב1860 נכבשה ט' בידי הבריטים והצרפתים, שהחזיקו בה כשנתיים. בימי מרד הבוֹכּסֶרים (1900) התנהלו קרבות קשים בעיר, והיא ניזוקה מאד. ב1900—1907 ניהלה ועדה בין־לאומית את ענייני העיר כולה. לאחר שנכבשה בידי היאפאנים ב1937 חוסלו בה שטחי־הזכיון הזרים, והסחר דרכה הצטמצם. לאחר מלחמת־העולם II, ובמיוחד לאחר שקם בסין המשטר הקומוניסטי, חזרה העיר והתפתחה בקצב מהיר; נבנו בה פרברים חדשים, ובהם שיכוני־פועלים כדוגמת שיכונים דומים שקמו לאחר מלחמת־העולם II בעריה הגדולות של בריה"מ.

מ. בר.

קהילה יהודית נוסדה בט' בראשית המאה ה20, ע"י יהודים יוצאי רוסיה שעברו למַנצ'וריה, ובעיקר לחַרבּין (ע"ע), ומשם התפזרו לערים אחרות בסין. לאחר מלחמת־העולם I והמהפכה הבולשֶוית גדלה הקהילה, ובסוף שנות ה30 נאמד מספר היהודים בט' ב1,800, רובם דוברי רוסית, שעסקו בעיקר בתעשיית פרוות וגם במסחר. הוקמו גם מוסדות סעד ותרבות, ובכללם בי"ס (1925) ובית־חולים (1937), וכן אירגונים חברתיים וציוניים. לאחר הכיבוש היא־פאני החלה הקהילה להידלדל, ולאחר מלחמת־העולם II וכינון המשטר הקומוניסטי (1949) נתחסלה כמעט כליל. ב1957 נותרו בה 55 יהודים.

נ. ראבינזאָן, אויפלייזונג פון די יידישע קהילות אין כינע, 1954 (בהכפלה) (בתרגום אנגלי: N. Robinson, *The Dissolution of the Jewish Community in China*), 1954; А. Изгур, Еврейская Колония Тяньцзина (Наша Заря, 7. 4. 1938); Еврейская Жизнь (חרבין), No. 51/52, 1939.

טְיֶן־שַׁן (סינ' „הרי־השמים"), מערכת־הרים גדולה באסיה המרכזית, בתחומי בריה"מ (קירגיזיסטאן ותאג'יכיס־טאן) וסין (סינקיאנג); היא מקיפה את אגן טַרים (ע"ע) בקשת מצפונו. יש קוראים בשם ט"ש את כל מערכת־ההרים המשתרעת ממישורי תורכסטאן במערב עד מדבר גוֹבּי במזרח (כ2,400 ק"מ), ויש מצמצמים אותו לקשת ההרים שבין עמק הנהר אַקסוּ במערב ובין עמק חאמי־בארקול במזרח (כ1,300 ק"מ); רָחבּם של הרי ט"ש בממוצע כ250 ק"מ, ובמקום הרחב ביותר — כ350 ק"מ. הרי ט"ש בנויים סלעים מן הפאלֵאוֹזוֹאיקון והקדם־קאמבריון; האגנים שבי־ניהם ממולאים משקעים יבשתיים מן השלישון והרביעוֹן.



מישור לרגלי הרי טין־שאן

הרכסים הקדמונים נשתטחו ע"י סחיפה במֶסוֹזוֹאיקון ובתחילת השלישון. הטורים הקיימים היום נוצרו בתהליכי אורוֹ־גֵנֶזה בסוף השלישון ותחילת הרביעון. התקמטויות והת־קפלויות יצרו את העמקים והאגנים, שנתמלאו חומר־סחף מן ההרים שמסביבם. השלשלת המרכזית של המערכת היא גבוהה ורצופה, והמעבָרים הנוחים בה מעטים; גבהה במערב ובמרכז 3,000—5,000 מ', ומצויות בה פסגות רבות מעל ל6,000 מ'; העליונות הן הר פּוֹבֵּידה („הנצחון"; 7,439 מ') וח'אן־טֶנְגרי (6,995 מ'), שניהם על הגבול הסובייטי־סיני. במזרח המערכת מתנמכת, וגבהה 300—2,000 מ', אולם גם כאן מצויה פסגה המגיעה לגובה של 5,445 מ'. בהקבלה לשלשלת המרכזית נמשכות כמה שלשלות־לווי, שהן בלתי־רצופות, ובדרך־כלל, נמוכות יותר; הן מרוּבּות במערב ומת־מעטות במרכז ובמזרח. בין השלשלת המרכזית לשלשלות־הלווי, וכן בין אלו האחרונות (בקטעים שבהם יש רציפות), מצויים עמקי־אורך ארוכים וצרים או אגנים מסוגרים. בעמק־אורך כזה בדרום־מערב זורם הנהר נארין, בעמק אחר במרכז — הנהר יולדוּז (תמ': ע"ע אסיה, עמ' 849—850 למטה), בעמק שלישי בצפון — הנהר אילי (ע"ע), וברביעי — דרומית־מערבית מנהר אילי — נמצאים ימת איסיק־קול ומקורותיו של הנהר צ'ו. בצפון־מזרח מצויים בין השלשלות שני אגנים גדולים־יחסית; אגן טוּרפַן (ע"ע), הנמוך עד 154 מ' מתחת לפני־הים, ואגן חאמי. עמקים אלו פורים ועשירים במים, וקיימים בהם ערים ויישובים חקלאיים משג־שגים.

בעמקים ובאגנים שבין הרי ט"ש שוררים תנאי אקלים יבשתי קיצונים — טמפרטורות־מינימום נמוכות מאד בחורף (עד -40°) וטמפרטורות־מאכסימום גבוהות בקיץ (עד 40°). כמות־הגשמים קטנה, ולעומת זה גדולה־יחסית כמות השל־גים היורדים על מרומי־ההרים; קו שלג־עד נמצא בגובה 3,000—3,600 מ'. במרומי החלק המערבי והמרכזי של ההרים מצויים קרחונים. מתחת לקו־השלג מצויים שטחי־מרעה טובים. חלק גדול ממדרונות ההרים (עד גובה 2,500 מ') מכוסה יערות.

הרי ט"ש עשירים במחצבים, בעיקר בחלקם המערבי; מפיקים מהם ברזל, זהב, בדיל, עופרת, נחושת, כספית, אורן ועוד. לרגליהם מצויים שדות־נפט.

התושבים באיזור הרי ט"ש הם קירגיזים, תורכמנים, תאג'יכים ורוסים — בחלק הסובייטי, ואויגורים, תורכמנים, מונגולים, קאזאחים וסינים — במזרח. האוכלוסיה ברובה הגדול מוסלמית.

דרכי השיירות החשובות בין סין ובין אסיה המרכזית והמערבית ואירופה עברו במעברים שבהרי ט"ש; על דרכים אלו יושבות הערים חאמי, טורפַן, אורוּמצ'י, קולג'ה וקַשגַר בתחומי סין, ואַלמה־אַטה, פְּרונזֶה, טַשקֶנט, קוקאנד וסַמַרקנד בבריה"מ. היום עובר כביש מודרני בהרי ט"ש המרכזיים ועולה עד ל3,600 מ', ומס"ב עוברות לרגליהם הצפוניות.

ד. ב.־א.

טַיִס, ע"ע מָטוֹס; תְּעוּפָה; שְׂדֵה־תְעוּפָה; לְחִימָה אֲוִירִית.

טִיסָה (Tisza, גרמ' Theiss), נהר החוצה את מזרחה של הונגריה מצפון לדרום, מיוּבלי הדנובה. ארכו 1,380 ק"מ, אגן־ניקוזו 145 אלף קמ"ר, רובו בתחומי הונגריה, ושטחים ממנו בתחומי בריה"מ, רומניה ויוגוסלאוויה. מקורותיו של הנהר בהרי הקארפאטים במערב־אוקראינה בגובה של כ1,900 מ'. הנהר זורם דרומה עד לגבול בריה"מ—רומניה, פונה מערבה, מהווה לאורך כ65 ק"מ את הגבול בין שתי מדינות אלו, ואח"כ חוזר לתחומי בריה"מ. סמוך למקום פגישתם של גבולות רומניה, הונגריה ובריה"מ נכנס הנהר להונגריה. הוא פונה צפונה־מערבה ומקיף בקשת את רמת נְיירֶשג עד למקום פגישתם של גבולות בריה"מ, צ'כוסלובאקיה והונגריה; מכאן ואילך זורם הנהר תחילה דרומה־מערבה, ואח"כ דרומה, לכל אורך שפלת הונגריה, כשמדרונו קטן מאד: לאורך 600 ק"מ ומעלה אינו יורד אלא כדי 16 מ'. אפיקו מפותל מאד ומפוצל; בעמקו מצויים נפתולים עזובים רבים ושטחי־ביצות נרחבים. מדרום לסֶגֶד הט' עוזבת את הונגריה ונכנסת ליוגוסלאוויה, ומצפון־מערב לבֶּלגרַד היא מתאחדת עם הדנובה. — הנהר עשיר ביותר במים באביב, עם הפשרת השלגים באגן־ניקוזו, שאז הוא עולה על גדותיו ומציף שטחים נרחבים בשפלת הונגריה; במשך רוב חדשי הקיץ מרובים בו המים בגלל גשמי הקיץ באגנו; מימיו מתמעטים יחסית באמצע החורף. הוא מקבל יובלים רבים מצפון (מן הקארפאטים והרי סלובאקיה) וממזרח (מן הקארפאטים, מרמת טראנסילוואניה והאלפים הטראנסילוואניים). הנהר נושא ספינות־נהר בינוניות עד סולְנוק וספינות־נהר עד טיסַפירֶד.

טִיסָה (Tisza), שני מדינאים הונגרים, אב ובנו, קאלוויניסטים. (1) קַ ל מַ ן ט' — T. Kálmán — (1830—1902), למד משפטים, וב1848 נכנס לשירות הממשלה המהפכנית (ע"ע הונגריה, היסטוריה, עמ' 856/7). לאחר דיכויה של המהפכה יצא מהארץ, ובשובו התמסר לאחוזתו. ב1861 נבחר לפארלאמנט והיה מנהיג הסיעה הראדיקאלית, שדגלה בעמדה תקיפה כלפי השלטון ההאבסבורגי, ואח"כ — מנהיג מפלגת השמאל־המרכזי האופוזיציונית. לימים הכיר, שאין סיכויים לשינוי הסכם ה„פשרה" עם אוסטריה, ומפלגתו התמזגה עם זו שבהנהגת דֵאַק (ע"ע), ומעתה תמך ט' בהסכם. ב1875 נתמנה לראש־ממשלה וכיהן בתפקיד זה, בהפסקות קצרות, 15 שנה. בתקופת שלטונו התגבש המשטר הדואליסטי בהונגריה והמדינה התפתחה מבחינה כלכלית. שלטונו של ט' נשען על משטר תקיף של המפלגה הליבראלית שבהנהגתו, ועל דיכוי האופוזיציה, ביחוד בבחירות. בסוף שנות ה80 נתערער מעמדו של ט' על רקע היחסים עם אוסטריה, והוא נאלץ להתפטר (1890). — ט' דגל בשיווין־זכויות מלא ליהודים ואחז באמצעים נמרצים לדיכויה של ההסתה האנטישמית בשנות ה80 של המאה ה19.

G. Gratz, *T. K.*, 1902.

(2) אִ י שְ טְ וַ ן ט' — T. István — (1861—1918), בנו של (1). למד באוניברסיטת בודפשט ובגרמניה, עבד במיניסטריון־הפנים וב1886 נבחר לפארלאמנט. ב1903 נתמנה לראש־ממשלה והנהיג רפורמה בנוהל הפארלאמנטארי למניעת האובסטרוקציה מצד האופוזיציה. כתוצאה מכך חל פילוג במפלגה הליבראלית שהוא עמד בראשה. ט' פיזר את הפארלאמנט וערך בחירות חדשות, אך נשאר במיעוט ופרש ממשרתו (1905). ב1912 נבחר ליו"ר בית־הנבחרים והנהיג ביד חזקה נוהל־דיונים קפדני נגד האובסטרוקציה, שפגעה קשות בחיים הפארלאמנטאריים. ב1913 נתמנה לראש־ממשלה, ובתפקיד זה נתן דעתו ביחוד לחיזוק כוחה הצבאי של המונארכיה. הדעה המקובלת כיום היא, שבדיונים שקדמו להכרזת המלחמה ב1914 התנגד ט' לצעדים שהיו עשויים לגרום למלחמה, ורק לאחר ששוכנע שאין מנוס מכך, נתן את הסכמתו לאולטימאטום לסֶרביה, אולם עמד על כך, שהמונארכיה תימנע מכיבושים טריטוריאליים. בתקופת המלחמה שמר ט' על זכויותיה של הונגריה, ועל רקע זה היו חילוקי־דעות בינו לבין המטה הכללי האוסטרי. במאי 1917 התפטר ט' מראשות הממשלה בשל חילוקי־דעות בדבר הרחבת זכות־הבחירה, שהוא התנגד לה. ב31 באוקטובר 1918, ביום המהפכה בהונגריה, נהרג ט' בידי חיילים, שראו בו את אחד האחראים למלחמה. — מדיניותו של ט' היתה לקיים את ה„פשרה" כנגד השאיפות הבדלניות בהונגריה וכנגד התָכניוֹת הפֶדראליסטיות שהסתמנו בקרב חוגים שליטים בווינה. — כל כתביו נתפרסמו ע"י האקדמיה ההונגרית ב1923—1937.

Szász, K., *T. I.*, 1920; O. Jászi, *The Dissolution of the Habsburg Monarchy*, 1929.

ג. קצ.

טִיסָה אֶסְלַר (Tisza Eszlár), כפר בהונגריה המרכזית, שנודע בתולדות ישראל בקשר לפרשת ע ל י ל ת־ד ם (ע"ע). באביב 1882 נעלמה נערה נוצריה בכפר ט"א, ומיד העלילו על כמה מיהודי הכפר שהם רצחוה בביהכ"נ לצרכים דתיים. „עדות" ברוח זו נגבתה, בלחץ ובכפיה, מבנו בן ה14 של אחד הנאשמים, שמש ביהכ"נ. העלילה הועלתה בבית־הנבחרים ההונגרי ע"י שניים מחבריו האנטישמיים ובכך נפתחה מערכה אנטי־יהודית חריפה, בכתב ובע"פ. ביוני אותה השנה נמשתה מנהר טיסה גוויית צעירה ועליה מלבושי הנערה שנעלמה, ומאחר שלא ניתן לקבוע את זהותה — הואשמו היהודים בנסיון לטישטוש הפשע, וההסתה גברה. ראש־הממשלה ק. טיסה (ע"ע) הורה על ריסון ההסתה, אולם ההליכים המשפטיים לא הופסקו.

המשפט נערך בחדשי יוני—יולי 1883, נגד 4 יהודים שהואשמו ברצח, 6 אחרים — בהשתתפות בו, ועוד 5 — בחיפוי על הפשע. המשפט עורר התעניינות גדולה ברחבי העולם. בית־המשפט פסל את עדותו של בן־השמש וזיכה את הנאשמים. חלק רב בזיכוי היה להגנתו האמיצה והנמרצת של הסניגור, קַרול אֶטוֶש (ע"ע).

המתיחות האנטי־יהודית לא פגה גם לאחר שחרור הנאש־מים. ובחדשי אוגוסט—ספטמבר 1883 אירעו התפרצויות בעיר־הבירה ובערי־שדה במערבה ובצפון־מערבה של המדי־נה. עלילת ט׳ גרמה לחיזוק האנטישמיות בהונגריה בשנות ה80 של המאה ה19 (וע״ע הונגריה, עמ׳ 866).

P. Nathan, *Der Prozess v. T. E.*, 1892; Eotvos K., *A nagy per*, I-III, 1902; Bary J., *A tiszaeszlári bűnper*, 1933.

טִיסוֹ, זַ׳ק (גֵ׳ימְז) — Jacques (James) Tissot — (1836—1902), צייר וחרָט צרפתי־אנגלי. ט׳ נולד בנאנט ולמד ב„ביה״ס לאמנויות יפות״ בפאריס. תחילה עסק בציור דיוקנות; אח״כ נתמחה בציור מר־אות מחיי דורו. לאחר דיכוי הקומונה עזב את פאריס ונשתקע בלונדון, ששם הציג באקאדמיה המלכותית. בעיקר הצליח בהַ־בעת האלגאנטיות של נשי התקופה הוויק־טוריאנית; תמונותיו המתארות מסיבות־בית ומסיבות־שדה מתקרבות לתמונות־אָפנה. לט׳ היה חוש עדין לצבע, וממַנֶה (ע״ע) למד לעצב דמויות בנוף. היום מע־ריכים את עבודותיו בעיקר בשל תיאוריו המלאים חן של הווי התקופה. כמו־כן צייר ט׳ מַראות של הנהר תֶמז, שבהם ניכרת השפעתו של ידידו וִיסְלר (ע״ע). בזקנותו חזר לאמנות הדתית, וב1886 נסע לא״י ושהה שם כמה שנים, כדי שיוכל להכין אילוסטראציות לברית־החדשה בנאמנות יתירה לנוף. — ט׳ פירסם קובץ דברי־גראפיקה (Eaux-Fortes, Manière Noire, Pointes Sèches), 1886, ואילוסטראציות לחיי ישו, 1896.

J. Laver, *Vulgar Society The Romantic Career of James T.*, 1936; Thieme-Becker, *Allg. Lex. d. bild. Künstler*, 33, 219, 1939.

טִיסֶלְיוּס, אַרְנֶה — Arne Tiselius — (נו׳ 1902, סטוק־הולם), כימאי פיסיקאלי שוודי. — ט׳ למד כימיה באופסלה; היה תלמידו ואח״כ עוזרו של סְוֶדבֶרג (ע״ע). ב1934/5 עשה בפרינסטון. אחרי שובו לאופסלה נתמנה לפרופסור ונוסדה בשבילו קתדרה לחקר הכימיה והפיסיקה של החיים, ומכון חדש נבנה למטרה זו. — ט׳ נתפרסם ע״י מחקריו בתחום הכימיה של הקולואידים, במיוחד של החלבונים. הוא חקר את הזזת המול־קולות בתמיסה בהש־פעת שדה חשמלי (אֶלֶקטרופורֶזה) בתלו־תה בריכוז־התמיסה, בגודל ובצורה של ה־מולקולות, בממס וב־גודל המטען החשמ־לי. — על מחקריו ב־אלקטרופורזה ובאנא־ליזת־הסיפוח, ובמיוחד על תגליותיו בדבר ההרכב של פרוֹ־טֶאיני נסיוב־הדם, הוענק לו פרס־נובל לכימיה ב1948. מ1960 ט׳ הוא נשיא קרן־נובל.


ארנה טיסליוס

טִיסָפֶרְנֶס — יוו׳ Τισσαφέρνης; פרס׳ צ׳יתראפארנא — (מת 395 לפסה״נ), מדינאי ומצביא פרסי. ב413 מונה לאחשדרפן של לוד ושל כַּריה, ולמפקד צבא פרס בכל אסיה הקטנה. ב412 החל, בעצתו של אלקיביאדס (ע״ע), לסייע לספרטה במלחמתה באתונה, אך לא בלב שלם, אלא כדי להתיש את כוחות שני הצדדים; אותה שנה כבש את רוב ערי יוניה. דריוש II (ע״ע), שהחליט לתת את מלוא התמיכה לספרטה, ושאשתו פַּריסַטיס הסיתה אותו בט׳, הסיר את זה האחרון ממעמדו כמפקד וכמושל לוד ומסר תפקידים אלה לכורש בנו הצעיר, ולט׳ נשארו כריה וערי יוניה בלבד. בין כורש לט׳ שררה איבה, וכשהשתלט ט׳ על מילטוס עם מפלת אתונה, אסף כורש צבא גדול — שנועד למעשה למלחמה באחיו ארתחשסתא II (ע״ע) — ותקף אותו. ט׳ הזהיר את ארתחשסתא, ובקרב קוּנַכּסה (401) נוצח כורש בידי פרשיו של ט׳. הלה ניסה להשמיד את רבבת השכירים היוונים של כורש בדרכם חזרה למולדתם, בתפסו במרמה את מפקדיהם (ע״ע כְּסֶנוֹפוֹן). אח״כ הושב ט׳ למעמדו כבתחילה באסיה הקטנה, וניסה לשוב ולכבוש את הערים היווניות שתמכו בכורש. אך הללו פנו לעזרת ספרטה, וב399 פרצה מלחמה בין ספרטה לבין פרס. ב395 נוצח ט׳ בידי אֲגֵסילאוס (ע״ע), ובעצת פַּריסַטיס הגבירה, שנטרה לו איבה על מות כורש בנה האהוב, הודח, נתפס במרמה והוצא להורג.


ז׳אק (ג׳ימז) טיסו: פיקניק (גאלריה טיט, לונדון)

P. Krumbholz, *De Asiae Minoris satrapis persicis*, 1883; W. Judeich, *Kleinasiatische Studien*, Cap. 2, 1892; M. Pancritius, *Studien üb. d. Schlacht bei Kunaxa*, 1906, W. W. Tarn, *Persia, from Xerxes to Alexander* (Cambridge Anc. Hist., VI), 1953[3].

טַיפֶּה או טַיפֵּי (Taipei, T'ai-pei), בירת האי פורמוזה, מאז 1949 מקום־מושבה של הממשלה הסינית הלאומנית; 1,055,000 תושבים (1963). העיר יושבת בתוך עמק רחב בפינה הצפונית־מערבית של האי, כ20 ק״מ מחוף מיצר־פורמוזה. מסביבה איזור חקלאי עשיר, שבו מגדלים

בעיקר אורז, קנה־סוכר ותה, וכן מצויים בקירבתה מיכרות פחם ונחושת, שדה־נפט ושדה גאז טבעי. בעיר ובסביבתה מאות מפעלי־תעשיה קטנים וגדולים, העוסקים בעיבוד התוצרת החקלאית של האי (ייצור סוכר, קאמפור, שימורים), בייצור מכונות ומוצרי־מתכת שונים, חמרי־בניין, מוצרי־טכסטיל, כימיקלים, מוצרי־עץ, טבק, מזונות, ועוד. נמלה של ט׳ הוא ק י ל ו נ ג (Keelung), היושבת על החוף הצפוני של האי. בט׳ כמה אוניברסיטות ובתי־ספר גבוהים.

ט׳ גדלה והתפתחה והיתה לעיר הגדולה והחשובה ביותר בפורמוזה רק לאחר שהפכוה היאפאנים — שכבשוה ב1905 — לבירת האי. ב1940 הגיעה אוכלוסיתה ל300,000 נפש, אולם היא הצטמקה עד כדי 250,000 לאחר גמר מלה״ע II, משעזבוה רבבות יאפאנים לאחר שחדלה יאפאן לשלוט באי. גידולה המהיר ביותר בא לה לאחר שעברה אליה ממשלת סין הלאומנית.

טִיפּוּ סַאהִיבּ — Tippoo (Tipu) Sahib — (1749—1799), שליט הודי מוסלמי, שולטאן מַיסור. ט״ס היה בנו של הַיְדַר עַלי (ע״ע), נלווה על אביו במסעו נגד מאדראס והיכה את הבריטים ב1780 וב1782 בשיטות־לוחמה אירופיות שלמד מהצרפתים; ב1782 ירש את כסא אביו. לאחר שפרשו בעלי־בריתו הצרפתים מהמלחמה, נאלץ ט״ס לעשות שלום עם הבריטים ולוותר על כל כיבושיו. ט׳ שיפר את מינהל מדינתו וחיזק את צבאו, אלא שהתעצמותו עוררה פחד בלב הניזאם של הַיְדֶראבּאד ובלב המאראטהים, שהצטרפו לבריטים במלחמת־מַיסור השלישית (1790—1792), היכו את ט׳ וקרעו ממנו את מחצית נחלותיו. כשפלש נאפוליון למצרים, התקשר עם ט׳ לחדש את המלחמה בבריטים, אך הם הקדימו ותקפוהו, אילצוהו להיסגר בבירתו סְרינגאפּאטאם, וט׳ נהרג כשהובקעה העיר.

וע״ע הודו: היסטוריה, עמ׳ 532.

L. B. Bowring, *Haidar Ali and T. Sultan*, 1893; Mir Hussain Ali Khan Kirmani, *History of T. Sultan* (Tr. by W. Miles), 1958[2].

טִיפּוֹגְרַפְיָה (מיו׳ τύπος — הטבעה, γράφειν — כתוב), במובן הרחב — אמנות ה ד פ ו ס בשלמותה, הכוללת את כל הגורמים המעצבים את דמות דברי־הדפוס: האות, הסידור, המיתווה, הנייר, ההדפסה והכריכה; במובן מצומצם יותר, המקובל היום — הטיפול האמנותי בדברי־דפוס בהתאם למטרתם: קביעת צורתם (ספר, מודעה, שער, כרטיס־ביקור, עיתון וכו׳) מתוך מגמה לעשותה שימושית, נוחה לקריאה ואסתטית.

האמצעים של הט׳ הם ביסודם החמרים והאלמנטים הקיימים בדפוס: האותיות השונות, הקווים, המסגרות וכד׳, וצירופם כאחת בדרך התואמת — להבדיל מן ה ג ר א פ י ק ה, המשתמשת באלמנטים נוספים על אלה, כגון: רישום וציור, תצלומים, צבעוניות מרובה ועוד.

מתוך הצורך להקפיד על הדיוק נקבעה סקאלה של גדלים לגבי גובה האותיות, שנוצרה לראשונה ע״י המדפיס הצרפתי פ. א. דידו (F. A. Didot) ב1875, והיום היא נהוגה בארצות רבות. לפיה היחידה של ד ר ג ת־ה א ו ת היא ה „נ ק ו ד ה״, שערכה 0.376 מ״מ. נקבעו גדלים סטאנדארטיים בשביל האותיות בשימוש הרגיל ההמוני:

3	נקודות	...... מיקרוסקופ
4	״	...... דיאמאנט
5	נקודות	...... פֵּרי (pareil)
6	״	...... נונפַּרי (nonpareil)
7	״	...... קולוֹנֶל
7½	״	...... בְּרֶוויר
8	״	...... פֶּטִיט או גַלְיאר (galiard)
9	״	...... בּוֹרְגיס
10	״	...... קוֹרפּוס או גארמון (garmont)
12	״	...... ציצֶרו (cicero) או אוגוסטין

וע״ע ד פ ו ס; ג ר ַ פ י ק ה.

S. Morison, *First Principles of T.*, 1936; id., *The Typographic Arts*, 1944; O. Simon, *Introduction to T.*, 1945; W. T. Berry – A. F. Johnson, *Encyclopaedia of Typefaces*, 1953; F. Genzmer, *Das Buch d. Setzers*, 1954[7].

טְיֶפּוֹלוֹ (Tiepolo), שני ציירים וחרטים ונציאניים של המאה ה18, אב ובנו. (1) ג׳ וֹ ב ַ נ י ב ַ ט ִ י ס ְ ט ָ ה ט׳ — Giovanni Battista T. — (1696, ונציה — 1770, מאדריד). ט׳, שהיה בנו של סוחר, נתמחה בציור בהדרכת אמני־עירו והושפע בעיקר מיצירותיו של פאולו וֶרוֹנֶזֶה (ע״ע) — ששימשו מוצא לתמונותיו הגדולות. עבודתו הראשונה, שנודעה ברבים, היתה „עקידת יצחק״ (1715/6). לאחר־מכן צייר פרסקות מרובות בכנסיות ובארמונות שבעירו ובערים אחרות בצפון־איטליה: אודינֶה, מילאנו וּבֶּרְגאמו; כמו־כן יצאו מתחת ידו ציורי־שמן רבים. פרסקות ותמונות־מזבח הוזמנו ממנו בוונציה, ושמעו הגיע אף לארצות אחרות. ב1750 הזמינו ההגמון־הנסיך של וירצבורג לעטר טרקלין בארמונו. בעקבות כך בא ט׳ — יחד עם בניו ג׳וֹבַני דוֹמֶניקוֹ (ר׳ [2]) ולוֹרנצוֹ (1736—1776) — לווירצבורג ועשה שם 3 שנים; לאחר־מכן חזר לוונציה. ב1756 נבחר לנשיא האקאדמיה. ב1757 צייר, יחד עם בנו (2), את הפרסקות בחווילת ואַלְמאראנה בקרבת ויצֶ׳נְצה, שנחשבות לשיא הציור בסיגנון הרוקוקו הוונציאני. לאחר־מכן יצאו מתחת ידיו פרסקות ותמונות־מזבח באודינֶה, בוורונה ובוונציה. בעקבות הזמנה מצד קארלוס III, מלך ספרד, לצייר 4 פרסקות מעל לדלתות של אולם־הכתר בארמונו, נסע עם שני בניו ב1762 למאדריד ושהה שם עד מותו. — ט׳ הניח אחריו יותר מ1,000 ציורים, מיתוות לאין מספר, בדיו, בצבעי־מים דלילים או בגיר, וכ35 תחריטים.

היום נראית אמנותו של ט׳ כמגלמת את כל התפארת, שהיתה תקופת הרוקוקו מסוגלת ליצור. כשרו המעולה לעיטור, שסיפק בידו לצייר שטחים ענקיים באותה הקלות שבה



ג׳. ב. טיפולו: חלום יעקב
(1723, ארמון הארכיהגמון, אודינה)

צייר תמונות־מזבח קטנות, היה כרוך בכוח־הבעה מרובה וחוש טבעי לפאתוס. הטיפוסים, שאותם המציא ללא לאות, כללו שליטים מזרחיים, דמויות נשים מלאות הוד מלכותי, כושים של סיפורי־מעשיות, קדושים אקסטאטיים ומלאכים בעלי יופי רוחני־שמימי. במיתאריהם ניכּרים לעיתים קרובות כובד של עושר, ולעיתים אחרות — עדינות דקה. בשל שליטתו הגמורה על התנועה והפֶּרספֶּקטיווה ניתן היה לו לט׳ להתעלם מכל המיגבלות שבבניינים שאותם הוזמן לעטר, ודמויותיו, הבוקעות דרך עננים, יוצרות את האשליה, כאילו התקרה הוסרה והשמים עצמם מתגלים לעיני הרואה. ט׳, שהיה נציגו האחרון והגדול ביותר של אותו האילוזיוניזם, שהומצא בתקופת הבארוק, נשאר בכל־זאת משכנע, משום שדמויותיו המצויירות ע״פ המציאות, מלאות רוח־חיים. ביצי־רותיו מתחלפים זוגות של קדושים ומלאכים במראות ראליס־טיים, שבהם מופיעים אנשים בלבוש דורו. המזיגה הגמורה של ארדיכלות מצויירת ואמיתית בקומפוזיציות העיטוריות של ט׳ זכתה למחַקים רבים שקמו אחריו באיטליה ובגרמניה. אך שום צייר אחר לא הצליח ליצור אותה אשליה של צבע ההופך לאור ושל חומר ההופך לרוח.

(2) ג׳ובַני דומֶניקו ט׳ — Giovanni Domenico T. — (1727—1804), בנו־בכורו של (1), שממנו למד את אמנות־הציור ועמו שיתף־פעולה שיתוף הדוק. הוא נתלווה לאביו במסעו לווירצבורג ב1751 ולספרד ב1762; בספרד עשה עד 1771. ב1780 נבחר לנשיא האקאדמיה בוונציה. לעיתים קרובות יוחסו יצירותיו לאביו, ולהפך. הוא הצטיין בעיקר במראות־הווי ובמראות קארנוואלים. כ200 מתחריטיו שמורים באספי־גראפיקה באירופה ובאה״ב.

P. G. Molmenti, *G. B. T.*, 1909; E. Sack, *Giambattista u. Domenico T.*, 1910; D. v. Hadeln, *Handzeichnungen v. G. B. T.*, I–II, 1927; H. W. Hegemann, *G. B. T.*, 1940; G. Lorenzetti, *Mostra del T.*, 1951; G. Delogu, *T.*, 1951; A. Morassi, *G. B. T.*, 1955; id., *A Complete Catalogue of the Paintings of G. B. T.*, 1962; M. H. v. Freeden – C. Lamb, *Das Meisterwerk d. G. B. T.*, 1959; J. B. Shaw, *The Drawings of D. T.*, 1962; J. B. Shaw – K. T. Parker, *D. T.*, 1962.

ע. י.־ה.

טִיפּוֹלוֹגְיָה, תאוריה המגדירה קבוצה או קבוצות של אוב־ייקטים שבתחום מדע מסויים ע״פ הטיפוס (הדגם) המייצג את המהותי שהוא משותף לפרטים שבקבוצות אלה.

בפילוסופיה הופיעה המגמה ליצור תאוריות מעֵין אלה נוכח הקושי לקבוע חוקים כלליים לגבי תופעות מסוי־יימות. תורת הטיפוסים איפשרה למַיין תופעות אלה לפי קבוצות המתייחסות לטיפוס אידיאלי אחד. הנאו־הומאניסטים של סוף המאה ה19 וראשית המאה ה20, וביחוד הפֶנוֹמֶנולו־גים, פיתחו תאוריה, שלפיה מדעי הרוח, על־אף היותם אמפי־ריים, יכולים לעסוק באובייקטים רוחניים שאינם אמפיריים ע״י חשיפתו של המשותף במהותם של האובייקטים האלה וע״י קביעת הטיפוס האידיאלי המגלם מהות משותפת זו. ו. דילתַי (ע״ע) ניסח את הט׳ של השקפות־עולם: במקום השקפת־עולם אחת בעלת תוקף אבסולוטי, שאת אפשרותה שלל, קבע 3 טיפוסים של השקפות־עולם: נאטו־ראליסטית, אידיאליסטית־אקטיוויסטית (של חירות) ואידי־אליסטית־אובייקטיווית (פאנתאיזם). בפיתוח תאוריה זו המשיך ק. יַספֶּרס (ע״ע).

בלוגיקה הציגו ב. רַסל (ע״ע) וא. נ. וַיטהֶד (ע״ע) תאוריה של טיפוסים, שנועדה לשמש פתרון לבעיית האנטי־נומיות, שבהן מסתבכים מבנים לוגיים מסויימים. לפי תאוריה זו, רק נוסחות שנִבנו בהתאם ל„הייֶראַרכיה של הטיפוסים״ הן בעלות משמעות. לכל טיפוס פונקציה משלו. הטיפוס הראשון בהייראַרכיה זו מיוצג ע״י הפרטים (האינ־דיווידואים) המקוריים של המבנה הנתון; את הטיפוס השני מהווים התכונות של הפרטים והיחסים ביניהם, וכו׳. בדרך זו נקבעו כללים לוגיים מוגדרים, המסדירים את השימוש בסוגים שונים של אַרגוּמֶנטים.

בסוציולוגיה נוסחה לראשונה תאוריה של טיפוסים (פאודאליזם, ביורוקראטיה, וכו׳) ע״י מַכּס וֶבֶּר (ע״ע; וע״ע טֶניֶס, פ.).

בהיסטוריה באה גישה דומה לידי ביטוי בהגותו של א. טֶן (ע״ע), שתפס את ההיסטוריה תפיסה נאטורא־ליסטית וראה אפשרות להבחין בה קבוצות של עובדות בעלות מבנה קבוע, שניתן להגדירן בדומה לקלאסיפיקציה של מדעי־הטבע. הרחיק ללכת בדרך זו א. שפֶּנגלר (ע״ע).

A. N. Whitehead – B. Russell, *Principia Mathematica*, Introd., ch. II, 1910; W. Dilthey, *Weltanschauung u. Analyse d. Menschen* (Gesamm. Schriften), 1914; K. Jaspers, *Psychologie d. Weltanschauungen*, 1919, 1954[4]; M. Weber, *Wirtschaft u. Gesellschaft*, 1922.

צ. קל.

ט׳ בפסיכולוגיה משמעותה — שייכותו של יחיד לטיפוס פסיכולוגי מסויים, הנקבעת לפי תכונות ודרכי־התנהגות בולטות שבו, שהן משותפות לקבוצת אנשים. עם זאת אינו קיים גבול חד־משמעי חריף בין טיפוס למשנהו, ואדם אחד עשוי להימנות עם בני כמה טיפוסים; ולא עוד, אלא שבחיי יום־יום אף אינם מצויים טיפוסים טהורים. למעשה, יש בכל אדם כמה תכונות אָפייניות ובדרגת עצימות שונה. מרובים הטיפוסים המעורבים, ויש אף אנשים „אי־טיפוסיים״, כלו׳ חסרי תכונות „טיפוסיות״ בולטות.

כבר הקדמונים ניסו למיין טיפוסי אנשים לפי תכונה או לפי דרך התנהגות נפשית, כגון האדם הנוח לכעוס והנוח לרצות וכו׳ (אבות ה׳, י״א). היפוקראטס הבחין בין סוגי מזג (טֶמפּראמנט); תֶאוֹפראסטוס ייסד את ה„כאראקטֶרולוגיה״ (תיאור טיפוסי האישיות). הפסיכולוגיה בת־ימינו מחשיבה ראש לכל את הט׳ העומדת על הבדלי אופי או אישיות.

(1) תורת המזגים של היפוקרטס (ע״ע), שהורחבה ע״י גַלֶנוס (ע״ע), היא הקדומה שבט׳. היפוקראטס טען, שבגופו של כל אדם נמצאת אחת מארבע המָרות (הלֵחות): מרה ירוקה (או צהובה), אדומה, שחורה, לבנה. בהשפעת המרה העדיפה שבגופו, האדם הוא בעל מזג מסויים: (א) בעל מרה ירוקה הוא כולֶרי — נוח לכעוס ושומר על כעסו, בעל רצון חזק, רוטן, מתמרמר, הצער שכיח אצלו יותר מן התענוג; (ב) בעל מרה אדומה (דם) הוא סאנגוויני — מתלקח בנקל ושוכך מהר, אינו מתמיד, התענוג שכיח אצלו יותר מן הצער, והוא נוטה לאופטימיות; (ג) בעל מרה שחורה הוא מֶלאנכולי — עצוב, שקט, תגובותיו חלשות, אינו בוטח בעצמו, נוטה ל„מרה שחורה״ ולפֶּסימיות, כושר־ביצועו מצומצם, אינו מקובל על הבריות; (ד) בעל מרה לבנה הוא פלֶגמתי — איטי, תגובותיו חלשות וחולפות במהרה, הוא שקט, נוטה לאדישות עד כדי אַפַּתיה, כושר־ביצועו מרובה.

(2) טיפוסים מערכתיים (קונסטיטוציוניים). קרֶצ׳מֶר (ע״ע) הבחין בין שלושה טיפוסי־יסוד במבנה הגוף:

(א) הטיפוס האַסתֶני — רזה, גבה־קומה, פניו מוארכות, כתפיו צרות, עצמותיו בולטות; (ב) הטיפוס האתלֶטי — קומתו גבוהה או בינונית, חזהו רחב, גופו שרירי, רגליו לא־ארוכות; (ג) טיפוס פיקני — קומתו בינונית או נמוכה, רגליו קצרות, ראשו גדול, פניו רחבות, הוא נוטה להשמין. הפיקניים הם ק י ק ל ו ת י מ י ם מבחינה נפשית, ואילו האס־תניים והאתלטיים הם ס כ י ז ו ת י מ י ם: הקיקלותימי נוטה לחילופי־מזג (מעליצות לעצבות), יחסו לעולם רֵאַליסטי, והוא נוח להתרועע; הסכיזותימי נוטה לאידיאליזם, פעמים בורח מן המציאות, ויש בו מן הרגשנות; אישיותו כאילו חצויה — כלפי חוץ הוא נוח לבריות, אולם בפנימיותו כבד ועצוב.

(3) ט י פ ו ס י ה א י ש י ו ת. שפרַנגר (ע״ע) הבחין בין 6 „טיפוסים אידיאליים": (א) הטיפוס העיוני, השואף לגַלות את האמת ולהבין את המציאות; (ב) הטיפוס הכלכלי, הקרוב לתחומי המעשה ולהוט אחר ערכים חמריים; (ג) הטיפוס המדיני, המחשיב כוח, שואף ונוטה לפוליטיקה; (ד) הטיפוס החברתי, החובב אדם, רגיש למצוקת היחיד והאנושות, להוט לסייע להם ונוטה לתיקון העולם; (ה) הטיפוס האֶסתֶטי, המתעניין ביופי ובהרמוניה שביקום; (ו) הטיפוס הדתי, הכואב את כאב האדם והעולם, מוכן לסבול למענם כדי להביא להם גאולה ונוטה למיסטיקה.

(4) אפשר שהרווחת היום ביותר היא הט' של ק. ג. יונג (ע״ע). עיקרה בהבחנת 2 טיפוסי אישיות — האֶכּסטרוֹבֶרטי (המופנה־חוצה) והאינטרוֹבֶרטי (המופנה־פנימה). הראשון קרוב אל ענייני העולם החיצון, מתקשר בנקל עם אנשים וחביב עליהם, מסתגל בנקל למסיבות חדשות, נוח להיות מושפע ונוטה לפעילות. כנגדו מכונס האינטרוברטי בתוך עצמו, חברתיותו מצומצמת, אינו נוח להיות מושפע, כושר־הסתגלותו מועט, הוא נוטה להרהר ולהסס ורגיש לביקורת.

E. Kretschmer, *Körperbau und Charakter*, 1921, 1951[20]; C. G. Jung, *Psychologische Typen*, 1921, 1950[6]; E. Spranger, *Lebensformen*, 1914, 1950[8].

ח. א.

ב ת א ו ל ו ג י ה ו ב א מ נ ו ת ה נ ו צ ר י ת מציין מונח הט' תֵמאטיקה מסויימת, שעניינה להראות את הזיקה הסמויה בין „הברית הישנה" לבין „הברית החדשה". התאולוגיה הנוצרית פירשה את העלילות והדמויות שבמקרא כמרמזות על אותן שבאמונה הנוצרית; רמזים אלה נקראים „טיפוסים". השקפה זו מושתתת על הנחה בדבר יחס דיאלקטי בין היהדות והנצרות: מצד אחד מבשׂרת היהדות את הברית החדשה ומהווה, איפוא, יסוד לה; מצד שני מגלה הברית החדשה את האמיתות, שהיו רק נרמזות בברית הישנה, וע״י כך היא מבטלת אותה.

תפיסה זו מהווה יסוד למערכת־תכנים מסועפת באמנות החזותית (בעיקר בציור ובפיסול), ואף נתגבשו דפוסים קבועים לתיאורה: ה„טיפוס" של מרים, אמו של ישו, הוא חַוָה, „אֵם כל חי"; ה„טיפוס" של ישו, הנושא את הצלב, הוא יצחק הנושא את העצים למזבח שעליו נעקד; ה„טיפוס" של הקמת הצלב הוא הקמתו של הנחושתן במדבר; ה„טיפוס" של תחיית ישו, לאחר שהיה מוטל בקברו שלושה ימים, הוא יונה הנביא ששהה שלושה ימים במעי הדג.

תיאורים טיפולוגיים נהוגים באמנות הנוצרית החל מן המאה ה6, אך היצירות הקדומות המבוססות עליהם אבדו ברובן, והן ידועות לנו בעיקר מתוך תיאורים ספרותיים של אותם זמנים. להשפעה מרובה בתאולוגיה ובאמנות הגיעה תמאטיקה זו במאה ה12, והיא שכיחה במיוחד בחלונות ובפסלים של הקאתדראלות מן המאה ה13 (בּוּרְז', מאן, שארְטר) בצרפת. בשלהי יה״ב היא מצויה גם ביצירות רקמה ואריגה. גם באמנות האיטלקית של הרנסאנס מצויים יסודות טיפולוגיים, כגון דלתות הברונזה של גיבֶּרטי (ע״ע, והתמ' שם) באגן־הטבילה בפירנצה. השפעתה של תמאטיקה זו ניכרת היטב עד המאה ה17.

W. Molsdorf, *Fuhrer durch d. symbolischen u. typologischen Bilderkreis d. christlichen Kunst d. MAs.*, 1920; E. Male, *L'art religieux du XIIe siècle en France*, 151–186, 1953[9]; L. Réau, *Iconographie de l'art chrétien*, I, 192–222, 1955.

מש. ב.

טִיפוֹן (Τυφῶν), דמות במיתולוגיה היוונית, בנם הצעיר של גַיה (ע״ע גֵי) וטַרטַרוס (ע״ע) או של הֵרה (ע״ע) וקרונוס (ע״ע). ט' מתואר כמפלצת איומה וענקית: בעל מאה ראשי־נחשים וידיים ורגליים רבות וארוכות, מו־קפות שפיפונים; הוא הוליד מפלצות אחרות. גַיה והֵרה, שרצו לנקום את נקמת הטיטַנים (ע״ע) והגיגַנטים (ע״ע), הטילו על ט' להילחם עם זֶוס; הלה ניצח את ט' בקושי בברקיו והענישו בקברו אותו מתחת לאטנה שבסיציליה. — ברור הוא, שט' היה אֵל־געש, וכנראה לא ממוצא יווני, אלא מזרחי.

G. Seippel, *Der Typhonmythos*, 1939.

טַיפוּן, ע״ע צִיקְלוֹן.

טִיפּוּס־הַבֶּהָרוֹת (Typhus exanthematicus; יוו' τῦφος = ערפל), מחלה מידבקת הנגרמת ע״י חידק מקבוצת הריקֶטסיות, Rickettsia prowazeki, ומֻעֲבֶרֶת ע״י כִּנים (ע״ע). בעבָר הרחוק והקרוב הופיעה במגיפות המוניות, מלוות תמותה גדולה, ביחוד בזמנים של מלחמה, רעב ומצוקה ושל ההזנחה בהיגיינה הפרטית והציבורית שבעקבותיהם. המחלה היתה נפוצה בבתי־סוהר, ואנשים שבאו במגע עם אסירים (סוהרים, עורכי־דין וכו') נדבקו בה לעתים קרובות. באירופה המרכזית התחוללו מגיפות קשות במאה ה17 בתקופת מלחמת שלושים השנים, באירלאנד — במאה ה19. טה״ב היה אחד הגורמים להגבלת ריבוי האוכלוסיה ביה״ב ועד להתחלת המאה ה19. מגיפות גדולות פרצו בצבאות ובאוכלוסיה האז־רחית, למשל, ביוגוסלאוויה וברומניה במלחמת־העולם I, ובארץ האחרונה הפילה כחצי מיליון חללים; בפולניה באותה מלחמה ואחריה; ברוסיה בזמן המהפכה, שבה חלו בין 1919 ל1922 — לפי אומדן — כ5 מיליון בני־אדם.

מכת הכינים היתה נפוצה בכל שכבות החברה, ואפילו במאות ה16—17 לא נחשבה לפגם חברותי. התחלואה ירדה במערב־אירופה במאה ה19 בעקבות השיפור באספקת מים לאמבטיות ולרחיצה, שיפור ההיגיינה הציבורית והתעוררות „המצפון ההיגייני", אבל עדיין היא עלולה לחזור בתנאי מצוקה בגלל מהירות התפשטותה בתנאים נוחים לה. מוקדים בודדים קיימים גם בימים כתִקנם, ואלה משמשים מקור להדבקות המוניות בימי מצוקה. בעבָר שימשו פולניה ורוסיה מקור אֶנדֶמי למחלה באירופה; אולם למעשה לא היתה ארץ אירופית נקיה מטה״ב. המחלה ידועה גם באסיה ובאמריקה, וביחוד במכסיקו.

הטפיל גורם־המחלה מתרבה בתוך תאי־הקיבה של הכינה, והעברתו מאדם לאדם נעשית ע״י הפרשות הכינה וגם ע״י

מעיכתה, אבל לא ע״י עקיצה. החידק שומר על חיוניותו בתוך צוֹאת הכינה לפחות יום. בגוף האדם המודבק נמצא החידק בתוך התאים האֶנדוֹתֶליים של מערכת כלי־הדם וגורם להקרשת דם בתוך כלי־הדם הקטנים ולתגובה דלקתית בקרבת הקריש, וגם בתאי הנֶוּרוֹ־גְלִיאה במוח. הכינים קולטות את חידק־המחלה מדמו של האדם החולה. הוא מדביק את המחלה גם בחיות־מעבדה, וביחוד בקופים; העברת המחלה בקופים הוכחה ע״י ניקול (Nicolle) וחבריו ב1909.

הכינה נוהגת לעזוב את גוף החולה כשהוא שרוי בחום גבוה או אחרי מותו, ולעלות על אדם שבקרבתו; לפיכך שרויים רופאים ואחיות בסכנה של הדבקה. מגיפות פורצות ביחוד בחורף ובאביב ונוטות לפוג בקיץ; בגדים עבים וחמים הנהוגים בחורף משמשים מחסה לכינים.

מהלך המחלה. תקופת־הדגירה נמשכת מ5 ימים עד שבועיים. סימניה הראשונים של המחלה — כאב־ראש, בחילה, סחרחורת, ולפעמים צמרמורת. החום עולה ביום השלישי עד ל°40 ונמשך כשבועיים; הפנים והעיניים מתאדמות, והחולה נעשה אדיש לסביבתו, אבל מתאונן על כאב־ראש חזק. הפה מזדהם ומסריח. ההכרה מתערפלת, ובהמשך המחלה עלול החולה להיות מותקף בטירוף ובהזיות, יחד עם רטט קל בשרירים. פריחה אָפיינית, בצורת בהרוֹת אדמדמות, מופיעה ביום החמישי של המחלה, תחילה בבתי־השחי וצדי־הגוף, ומתפשטת אח״כ על שטח הבטן, ועם הופעתה גוברים סימני המחלה. הבהרות בהתחלתן נעלמות לאחר לחץ, אבל בהמשך המחלה הן נעשות קבועות ועמידות בפני לחץ. — אם החולה מתגבר על מחלתו, ההבראה היא פתאומית; החולה מזיע והחום יורד. המבריא שרוי בחולשה, שממנה הוא מחלים לאט במשך כמה שבועות.

סיבוכים הבאים לפעמים בעקבות טה״ב הם: נמק בהונות־הרגל מחמת קרישת־הדם בכלי־הדם הקטנים; דלקת בלוטות־הרוק; דלקת האזניים; נמק בשטחי־עור; דלקת־הריאות.

התמותה במגיפות שונות נעה בין 5% ו70%.

אבחנה סֶרוֹלוֹגית לטה״ב היא רֶאקציית וַיל־פֶליכּס (Weil-Felix): משתמשים בתרביות של החידק Bacillus proteus OX19, שאותן מצמיד נסיוב דמו של חולה טה״ב כבר בשבוע הראשון של המחלה (ע״ע אֲגלוּטינַציה). תגובה חיובית זוֹ היא אמצעי־אבחנה ודאי לטה״ב, אע״פ שהחידק OX19 אינו גורם המחלה.

חיסון. נסיוב החולה שהבריא מכיל נוֹגדנים נגד ריקטסיות, אבל הללו נעלמים במשך הזמן. אעפ״כ נשאר המבריא מחוסן בפני זיהום חוזר ובפני התקפה שניה של המחלה, עפ״ר לכל ימי חייו.

המניעה — עיקרה היגיינה אישית וציבורית, המכוונת נגד התפשטות כינים, ביחוד רחיצה, שימוש בסבון, גזיזת שערות וכד׳. ע״י שימוש בד. ד. ט. (ע״ע) להשמדת הכינים בבגדים ועל פני גופם של בני־אדם הופסקה מגיפה של טה״ב בנאפולי בימי מלחמת־העולם II. פותחה גם שיטה של חִסוּן (ע״ע) פעיל נגד טה״ב ע״י זריקות של תרביות־ריקֶטסיה מומתות. הריקטסיה — בדומה לנגיפים (ע״ע) — מתרבה רק בתוך תאים, ומגדלים אותה על תרבית־רקמה או בעוּברי־תרנגולות; לשם המתתה משתמשים בפֶנוֹל ובפוֹרמַלין.

ט״ב אֶנדֶמי (טיפוס־החולדות). טיפוס אחר של המחלה תוֹאר לראשונה ע״י בריל (Brill) ב1898. סימניו דומים לאלה של טה״ב האֶפידֶמי, אלא שהם קלים יותר והתמותה קטנה ביותר. אולם האפידמולוגיה של מחלה זוֹ שונה לגמרי מזוֹ של טה״ב: אין היא מופיעה בצורה מגיפתית, מקריה הם בודדים, ואין קשר ישיר ביניהם. מקרי מחלת־בריל הופיעו באמריקה הצפונית, ברוסיה, בתורכיה, בא״י, באפריקה הצפונית ובאוֹסטרליה.

גורם המחלה הוא Rickettsia mooseri, המעֻברת מחולדה לחולדה ע״י פרעושים, ומפרעושי החולדה — לאדם. יש אנטיגנים משותפים לRickettsia mooseri ולRickettsia prowazeki, וגם אנטיגנים נפרדים לכל אחת מהן; לפיכך קיים חיסון חלקי מכל אחת משתי המחלות בפני השניה. — גם כינת־החולדה Polyplax spinulosus מעבירה את הטפיל מחולדה לחולדה. כינה זוֹ אינה עולה על האדם וניזונה מחולדות בלבד. הריקטסיה מופרשת גם בשתן של חולדות; לפיכך קיימת אפשרות של זיהום מזון ע״י שתן חולדות.

טיפול. לפני תקופת החמרים האנטיביוטיים (ע״ע) היה הטיפול בטה״ב סימפטומאטי בלבד: שכיבה במיטה, טיפול בחום הגבוה ע״י רחיצה במים קרים, ניקוי הפה. היום הוּכר הכלוֹרוֹמיצֶטין כתרופה ספֶציפית נגד טה״ב.

מחלות דומות לטה״ב. מלבד שני מיני טה״ב קיימת שורה של מחלות הנגרמות ע״י מינים אחרים של ריקטסיות, שהן טפילים של חיות־בר (עפ״ר גברנים), המשמשים מקור־הדבקה לקרציות או קרציוֹנים, והללו מעבירים את הטפיל לאדם — לפי הזדמנות. R. rickettsi גורם לקדחת הרי־הסלעים (Rocky-mountain fever), המכוּנה גם בשם קדחת שחורה או מחלה כחולה. מחלה זוֹ מעֻברת ע״י קרציות, וביחוד Dermacentor andersoni (קרציית־היער). היא נפוצה באה״ב, וביחוד במדינות מוֹנטַנה ואַידהוֹ. הגורם מתרבה בתוך גרעיני התאים הנגועים גם ביוֹנקים וגם בקרציות. מהלך המחלה דומה בקווים כלליים לטה״ב. התמותה היא כ23%. אין חיסון מוּצלב בחזיריי־ים בין R. rickettsi וR. prowazeki. ההצמדה לפי וַיל־פֶליכּס היא חיובית לגזעים X_{19}, X_2 וKX של B. proteus והיא שלילית לגבי KX בטה״ב. מניעת המחלה — חיסון ע״י חידקים מומתים. — מחלה דומה לזוֹ מצויה בדרום־אמריקה, והיא מעֻברת ע״י הקרציה Amblyomma cayannense.

קדחת־מַרסֵי (Marseilles fever, fièvre boutonneuse) מעֻברת לאדם ע״י קרציית־הכלב Rhipicephalus sanguineus. מבחינה קלינית היא דומה לטה״ב; הגורם הוא Rickettsia coneri.

קדחת־Q נגרמת ע״י Coxiella (Rickettsia) burneti; היא נתגלתה באוסטרליה, אבל היא קוסמוֹפוליטית (נמצאת גם בא״י). הגורם קיים בשתי צורות — אחת העוברת דרך מַסנֵן־זַיץ (בדומה לנגיפים), ואחת שאיננה עוברת (בדומה לשאר הריקטסיות). המחלה מצטיינת בפגיעה באיברי־הנשימה.

מחלות מועברות ע״י קרציוֹנים. מחלת־צוּצוּגַמוּשי (Tsutsugamushi), הידועה גם בשם קדחת־השטפון ובכינויים רבים אחרים, נפוצה במזרח הרחוק (יאפאן, פורמוזה, פיליפינים, סומַטרה) ומועברת לאדם רק ע״י הזחל של הקרציון Trombicula akamushi. הגורם, Rickettsia tsutsugamushi, נמצא בחיות־בר, ביחוד בנברנים (עכברי־שׂדה). תקופת־הדגירה היא 7—12 יום. עקיצת הקרציון גורמת לביטול ההרגשה על־יד מקום העקיצה, לכאבי־ראש ולבחילה. עקיצת קרציון נגוּע גורמת לנמק מקומי, גידול

בלוטות־הלימפה בקרבת מקום, חום, פריחה בעור וחוסר־שינה. המחלה רצינית ביותר, התמותה מגיעה עד כדי 60%. ראקציית וַיל־פֶליכּס OKX היא חיובית.

א ב ע ב ו ע ו ת ־ ר י ק ֶ ט ס י ה (Rickettsial pox) נגרמות ע"י R. acari ומועברות לאדם ע"י הקרציון Allodermanyssus sanguineus, טפיל עכבר־הבית. במקום העקיצה מופיע חטט ההופך לאבעבועה. 6—7 ימים לאחר העקיצה מופיעים חום, כאב־ראש, צמרמורת, ולאחר־מכן — זיעה. המחלה נמשכת 2—3 שבועות, ובדרך־כלל אינה מסכנת את החיים.

כל הריקטסיות הפוגעות באדם הן רגישות לכלורומיצֶטין.

J. F. Anderson – J. Goldberger, *The Relation of the so-called Brill's Disease to T. Fever*, 1912; S. B. Wolbach – J. L. Todd – F. W. Palfrey, *The Etiology and Pathology of T.*, 1922; H. Zinsser, *Rats, Lice and History*, 1935; A. Felix, *Weil-Felix Reaction*, 1942; M. Greenberg – O. J. Pellitteri – W. L. Jellison, *Rickettsialpox, a Newly Recognized Rickettsial Disease* (Am. J. Public Health, 37), 1947; E. Brumpt, *Précis de parasitologie*, 1949[6]; T. M. Rivers, *Viral and Rickettsial Diseases of Man*, 1952[2]; C. B. Philip, *Recent Advances in Studies of Tick-borne Rickettsia-like Agents* (Revista Inst. de Salubridad y Enfermedades Tropicales, 22), 1962.

ש. אד.

טִיפוּס־הַמֵּעַיִם או טִיפוּס־הַבֶּטֶן

(Typhus abdominalis), מחלה מידבקת קוסמופוליטית, שסימניה — חום ממושך רצוף, פריחה מורכבת מנקודות ורדרדות, טחול מוגדל והפרעות במערכת־המעיים. הגורם הוא החידק Salmonella typhosa, הפולש למחזור־הדם ומתרבה באיברים שונים, ובמיוחד ברקמה הלימפָתית של המעי, בבלוטות־הלימפה של הבטן, בטחול, בכבד, בכיס־המרה ובמוח־העצמות. החידק נמצא בהפרשות, במעיים ובשתן (תמ': ע"ע חידקים, לוח צבעוני, ציור 11).

ה ה ד ב ק ה היא כמעט תמיד דרך הפה — ע"י בליעת אוכל או נוזלים מזוהמים בחידקים. החידק חודר לגוף־האדם דרך הבלוטות שמתחת לקרום הרירי של המעי הדק, ופולש משם דרך צינורות־הלימפה לזרם־הדם, ומשם דרכו פתוחה לאיברים השונים. החידק יציב נגד יובש, מתקיים במים מתוקים ומלוחים וגם בקרח, מתרבה בחלב (בלי לקלקל את טעמו) ובחמאה. הוא בוֹדַד ממזון מזוהם (מכל המינים, למשל מגבינה ומירקות), וגם מצדפים.

נ ו ֹ ש א י ־ ט פ י ל י ם. אנשים שהבריאו ממחלת טה"מ עשויים להוסיף להפריש טפילים דרך המעי במשך שנים רבות; במקרים אלה מתרבים החידקים בכיס־המרה ונכנסים למעי דרך צינור־המרה. נושאי־טפילים אלה מסוכנים כמפיצי־המחלה, ביחוד כשהם עסוקים בתפקידי טבחים ומחַלקי־מזון.

אֶ פ י דֶ מ י ו ֹ ל ו ֹ ג י ה. המחלה מצויה ביותר בארצות מפגרות מבחינה סאניטארית (ארצות טרופיות ותת־טרופיות); אולם גם בארצות בעלות רמה סאניטארית גבוהה עשויה המחלה להופיע בצורת מגיפות במקרים של זיהום מזון או מקור־מים. בבריטניה, למשל, נגרמה מגיפה בקרוידון ב1937 — ע"י זיהום מקור־מים, מגיפה באַבֶּרדין — ע"י זיהום בשר משומר, וכן היו מגיפות שנגרמו ע"י חלב מזוהם. זיהום המזון נעשה ע"י מגע של חולים או נושאי־טפילים או ע"י זבובי־בית, המעבירים חידקים מהפרשות נגועות בחלקי פיהם וברגליהם, וביחוד ע"י הפרשות מעי־הזבוב. כמו־כן תיתכן הדבקה ע"י שימוש משותף של חולים ובריאים בכלי־בית, מגבות וכו'. מ4% עד 9% מהמבריאים מוסיפים להפריש חידקים בצואה במשך שנה; 2—3% נעשים נושאי־טפילים. יש נושאי־טפילים שלא היו חולים בט' מימיהם; מכאן — שיש הדבקה ללא סימנים קליניים.

מגיפות עשויות לפרוץ ביחוד במקרים של צפיפות גדולה באוכלוסיה ללא סידורים סאניטאריים טובים, כגון בצבא בימי מלחמה; במלחמת הבורים הגיעו מקרי הט' בצבא הבריטי ל10%. סכנת מגיפות בצבא היתה אחת הגורמים לחקר המחלה ולפיתוח שיטות של חיסון מונע; כתוצאה מפעילות זו לא הגיע שיעורם של מקרי טה"מ בצבא הבריטי במלחמת־העולם I אלא ל0.2% בקירוב.

המבריאים לאחר המחלה הם עפ"ר מחוסנים, ומקרי התקפה שניה הם נדירים.

מ ה ל ך ה מ ח ל ה. תקופת־הדגירה היא בין 10 ל14 יום. המחלה מתחילה בחום, עייפות, כאבי־שרירים, חוסר־תיאבון, כאבי־ראש (עפ"ר באיזור המצח), ולפעמים — דֶמם מהאף; הלשון נעשית מחוספסת, הפה יבש, החום עולה מערב לערב, תוך כדי ירידות בשעות הבוקר. ברוב המקרים יש שילשול קל. הטחול גדל עד שהוא ניתן למישוש. פריחה המופיעה — עפ"ר בין היום ה7 ליום ה12 של המחלה — על החזה, בצידי הגוף ובגב, מורכבת מכתמים אדמדמים, עגולים או סגולים, שקָטרם כ4 מ"מ; הנקודות מופיעות לסירוגין, מתקיימות כיומיים ונעלמות. הפריחה נמשכת מ10 ימים עד ל3 שבועות. החום מגיע לפסגתו בשבוע השני של המחלה ונמשך ברמה גבוהה — תוך ירידות קלות בבוקר — במשך שבוע. אָפייני לטה"מ — ואחד מסימני ההבדלה בינו ובין טיפוס־הבהרות (ע"ע) — הוא שהחום מלווה הפחתה של מספר הכדוריות הלבנות בדם. תקופה זו מצויינת בחולשת החולה, תפיחות הבטן, שילשול וכאבי־בטן, התהוות סדקים בשפתיים ובפה. הדופק והנשימה מוחָשים. ההכרה נעשית מעורפלת, והשינה מופרעת. כל אלה הם סימני הרעלה ע"י אנדוטוכסין מגופו של החידק. תקופה זו היא נקודת־הסכנה של המחלה, בגלל סיבוכים העלולים להופיע בה, כגון דמם מן המעיים או אפילו נֶקר במעי. החולה עשוי להגיע ל„מצב טיפואידי", ז"א לטישטוש ההכרה, חולשה קיצונית עד לאָבדן היכולת להרים ראש, ונפיחות הבטן. בשבוע ה3 של המחלה מופיעים במבריאים סימנים ראשונים של שיפור מצבם: התיאבון חוזר, החום יורד מיום ליום, וביחוד בשעות־הבוקר, ונעלם בסוף השבוע ה4. במספר מקרים (עד 15%) חוזר החום לאחר שבוע או שבועיים של הבראה, הפריחה חוזרת יחד עם סימני המחלה, אבל עפ"ר (אם־כי לא תמיד) — בצורה קלה יותר מבהתקפה הראשונה.

ה ה ב ר א ה היא איטית. החום יורד למטה מן התקן, החולה מתקשה בהליכה ואפילו בעמידה. העור מתקלף, והשיער נושר. בצפרניים מופיעים סדקים. קיימת סכנה של מורסות בעצמות ובעור. הזכרון נעשה מטושטש.

א ב ח נ ה. אבחנה ודאית של המחלה מתבססת על בדיקה באקטריולוגית ועל בדיקה סֶרולוגית. כמעט בכל המקרים אפשר לבודד את החידק מן הדם בשבוע הראשון של המחלה — עוד לפני שהאבחנה הסרולוגית נעשית חיובית. אפשר גם לבודד את החידק מן הצואה ומן השתן ע"י תרביות על קרקע־מזון מתאים. חידק־הט' גדל יפה על קרקע־מזון המכיל מרה, שהיא משמידה הרבה מינים אחרים של חידקים. האבחנה הסרולוגית לטה"מ היא ר א ק צ י י ת ג ר ו ּ ב ר ־ ו י ד ַ ל (ע' ערכיהם) — הצמדת חידקי־ט' ע"י נסיוב החולה.

האבחנה היא חיובית ברוב המקרים בסוף השבוע הראשון, והכּיל מגיע לשיא אחרי השבוע השלישי.

סיבוכים רבים ושונים עשויים להופיע במקרי טה"מ, כגון דלקת בלוטות־הרוק והרקמות שבסביבתן; דֶמם מה־מעיים מופיע באחוז ניכר של כל המקרים. נֶקר במעי — עפ"ר בחלק האחורי של המעי הדק — הוא הסיבוך החמור ביותר, והוא הסיבה של כ־30% של מקרי־המוות מסיבת המחלה; ברוב המקרים מצויה דלקת הסימפונות בריאות בצורה חריפה פחות או יותר. כמו־כן עשויים להופיע קרישים בוורידי השוק והרגל. בתקופת ההבראה עשויים להופיע סיבוכים במערכת העצמות, הפרקים והגידים — אפילו מור־סות בתוך העצם.

תמותה. לפני תקופת החמרים האנטיביוטיים (ע"ע) הגיעה התמותה עד ל־25% מכל מקרי המחלה. התמותה היתה קטנה יותר בילדים מבמבוגרים או בזקנים.

פאתולוגיה. השינויים העיקריים נמצאים במעי הדק, בבלוטות הלימפתיות של הבטן, בכבד ובטחול. באיברים אלה נמצא ריבוי תאים רֶטיקולו־אֶנדותֶליים ונטיה לנֶמק הרקמה בסביבתם. הרקמה הלימפתית במקומות אלה נעשית נפוחה, ביחוד הרקמה הלימפתית של המעי הדק, ואח"כ גם הרקמות בשכנותה. יש כיב אָפייני לטה"מ במעי הדק; הכיב הוא סגלגל והרקמה מתחת לשפתו הרוסה וקרקעיתה רדודה. הטחול נעשה מוגדל ורך ומכיל מוקדי־נֶמק. מוקדי־נמק קטנים מופיעים גם בכבד.

הטיפול לפני תקופת האנטיביוטיקה היה סימפטומאטי בלבד: שכיבה, תזונה מתאימה וטיפול בסיבוכים אחרי הר־פעתם. שינוי מוחלט חל בטיפול ע"י שימוש בכלורומיצֶטין (כלוראַמפֶניקול), חומר ספֶציפי נגד כל החידקים מקבוצת Salmonella.

מניעה. רמה סאניטארית גבוהה, הדברת זבוב־הבית, מים ומזון נקיים — הם העיקר במניעת המחלה. חשוב למנוע נושאי־טפילים מלעסוק בהכנת מזון או בחלוקתו במסעדות ובמוסדות; יש לטפל בנושאי־טפילים בכלוראַמפֶניקול. במקו־מות שהמחלה נפוצה חשוב לדאוג לחיטוי המזון, למשל — הרתחת חלב ושטיפת ירקות במים רותחים (החידק נשמד מהר בחום של 60°).

חיסון פעיל. במקרה שאוכלוסיה נתונה לסכנת הדבקה (כגון בצבא גדול וכד') נוהגים חיסון ע"י זריקת חידקים מומתים; שיטה זו נהוגה מימי מלחמת הבורים. על התרכיב נגד טה"מ — ע"ע חסון, עמ' 742. השימוש בתרכיב זה גורם להפחתת התחלואה וגם לירידה ניכרת בתמותה בין חולים שחוסנו. במלחמת־העולם I היתה התמותה בין חולים שקיבלו זריקות נגד טה"מ 4.57%, בין אלה שלא קיבלו חיסון — 18.35%. נוהגים להשתמש בתרכיב שמכיל חידקים מומתים של Salmonella typhosa ושל חידקי פאראטיפואיד יחד.

פאראטיפואיד (טה"מ מחמת חידקי Paratyphus A ו־Paratyphus B). חידקים אלה גורמים למחלה דומה מבחינה קלינית לטה"מ, אלא שהיא, בדרך־כלל, קלה יותר. החום ברוב המקרים אינו נמשך יותר משבועיים. הפאתולוגיה, האבחנה והטיפול הם כבמקרה של טה"מ. — מלבד 3 הצורות האלה יש עוד הרבה גזעי Salmonella, המסוגלים להדביק את האדם ולגרום למחלות שסימניהן דומים לסימני הרעלה ע"י מזון.

בא"י, בתקופה שקדמה להקמת מדינת ישראל היתה המחלה מופיעה מדי שנה בשנה בחדשי הקיץ, ומספר החו־לים ביישוב היהודי היה כ־150—200 ל־100,000 נפש בשנה. בשנים 1925/7, 1934/5, 1937/8, 1940/2 אירעו התפרצויות מגיפתיות, שבהן הגיע מספר החולים ליותר מ־500 ל־100,000 נפש. ההתפרצות של 1937/8 פגעה ביחוד בערבים, אולי בגלל עירעור הפיקוח הסאניטארי בעקבות המאורעות באותן השנים. שיעור התמותה מחמת המחלה היה בין היהודים 5.5% ובין הערבים 12.3%. — הודות לרמה הסאניטארית והרפואית הגבוהה במדינת ישראל נעשה כאן טה"מ נדיר מאד.

I. J. Kligler – R. Bachi, *An Analysis of the Endemicity and Epidemicity of Typhoid Fever in Palestine* (Acta Med. Orient., IV), 1945; R. L. Huckstep, *Typhoid Fever and other Salmonella Infections*, 1962.

ש. אד.

טִיפֶּט, מַיכֶל — Michael Tippett — (נו' 1905), מלחין אנגלי. ט' למד במכללה המלכותית למוסיקה בלונדון; מ־1940 עד 1951 היה מנהל המוסיקה במכללת מורלי בלונדון. יצירתו הידועה ביותר היא האוראטוריה A Child of Our Time („בן־זמננו"), 1942/3, המציגה את שאלת המיעוטים ואת הפרעות ביהודים כבעיות הזמן; היא נכתבה בעטיה של ההתנקשות בחיי יועץ־השגרירות הגרמנית בפא־ריס, פון ראת, בידי ה. גרינשפן (ב־1938). משאר יצירותיו: 2 סימפוניות, 3 רביעיות לכלי־קשת, האופרה The Midsummer Marriage („הנישואים בחצות־הקיץ"), קונצ'רטו לתז־מורת כפולה של כלי־קשת, קונצ'רטו לפסנתר ויצירות אחרות לזמרה ולכלים. סגנונו מצוין בריבוי־מיקצבים, אך אינו אַטונאלי מבחינה הארמונית.

I. Kemp (ed.), *M. T.. a Symposium on his 60th Birthday*, 1965.

טַיפִּינְג (סינ' „השלום הגדול"), תנועת מרד דתית־חברתית בסין באמצע המאה ה־19. גורמיה היו נעוצים בתנאים החברתיים, הכלכליים והמדיניים ששררו בסין כתוצאה מהשֵפל הכלכלי, רקבון המשטר ושחיתות הפקידות, רפיון־ידיה של הממשלה ואָבדן יוקרתה ב„מלחמת האופיום" (ע"ע סין: היסטוריה). מחולל התנועה היה הוּנְג שיו־צ'וּאַן (1813—1864), בן איכרים עניים מסביבות קַנטון, מגזע ההאקה, מיעוט ששמר על מסָרתו וטיפח את השנאה לשלטון שושלת המאנצ'ו הזרה. הוּנג, שנכשל כמה פעמים בבחינות־הכניסה לשירות הממשלתי, נפגש עם מיסיונרים פרוטסטאנטים, קרא את ספרותם והושפע ממנה. ב־1843 החל להטיף בקֶרב שכניו, שהוא אחיו הצעיר של ישו הנוצרי, שנועד להקים את מלכות־השמים עלי אדמות; הוא הבטיח לא רק גאולה לנשמות המאמינים אלא אף צדק חברתי, וביחוד חלוקה צודקת של הקרקעות. תורתו של הוּנג כללה מזיגה של רעיונות נוצריים וסיניים־מסָרתיים. הוא חולל תנועה, שחסידיה החלו לנתוץ פסלים ומקדשים של בני דתות אחרות, והתערבות המשטרה גרמה למרד גלוי (1850). המוני איכרים רעבים, שאליהם הצטרפו חברי אגודות חשאיות של מתנגדי המאנצ'ו, מבריחי אופיום ושודדי־ים, נתארגנו לצבא, התקדמו צפונה מאיזור קאנטון דרך הוּנאן וקיאנגסי, וב־1853 כבשו את נאנקינג; הוּנג קבע את בירתו בעיר זו, התקסר בשם טְיֶן־וַאנְג (מלך־השמים), ושושלתו כונתה בשם ט' (מכאן שם התנועה). הט' הנהיגו תיקונים

חברתיים בשטחי כיבושם: שיחרור הנשים; איסור רציחת תינוקות, סחר־עבדים, זנות, משחקי־מזל וריבוי־נשים; חלוקת קרקעות לפי הצורך וחיסול האריסות. אולם מראשיתו של משטרם ניכרו בו ליקויים אירגוניים, ומנהיגותם נתגלתה ככושלת ושטופה בחיי־הוללות, בעוד שהחיילים והאיכרים רעבו ללחם. סיכסוכים בקרב המנהיגים הוסיפו להחליש את ממשלת הט׳, וכוח קטן שנשלח לכבוש את פֶּקינג ולחסל את משטר המאנצ׳ו הובס. השלטון הקיסרי בפקינג העביר סמכויות נרחבות למושלי המחוזות, והללו הקימו צבאות נאמנים מקומיים, שהחלו להילחם בט׳. הקנאות של הט׳ והרדיפות שרדפו את הדת המסָרתית השׂניאו אותם על הפקידות המשכילה הקונפוציאנית שסירבה לשַתף פעולה עמם. גביית מסים בצורה שרירותית בידי פקידי הט׳ עוררה את התמרמרות האיכרים, שנתאכזבו מתקוותם לרֶפורמה קרקעית, שכן כל האדמות הוכרזו כנתונות בבעלות „מלך־השמים". מעצמות־המערב, שהתייחסו תחילה באהדה לט׳ בגלל רעיונותיהם הנוצריים, התחילו לחשוש לאינטרסים הכלכליים שלהן בסין; הן העדיפו את קיומו של משטר המאנצ׳ו הרקוב והכפוף להן ממשטר חדש, שישא־ויתן עמהן על בסיס של שוויון. תחילה סיכלו כוחות המערב את נסיון הט׳ לכבוש את שאנגהאי; אח"כ סייעו קצינים בריטים ואמריקנים (בכללם צ׳. ג׳. גורדון [ע"ע]) בידי הצבא הקיסרי להילחם בט׳. נאנקינג נכבשה ב1864, והוַנג התאבד.

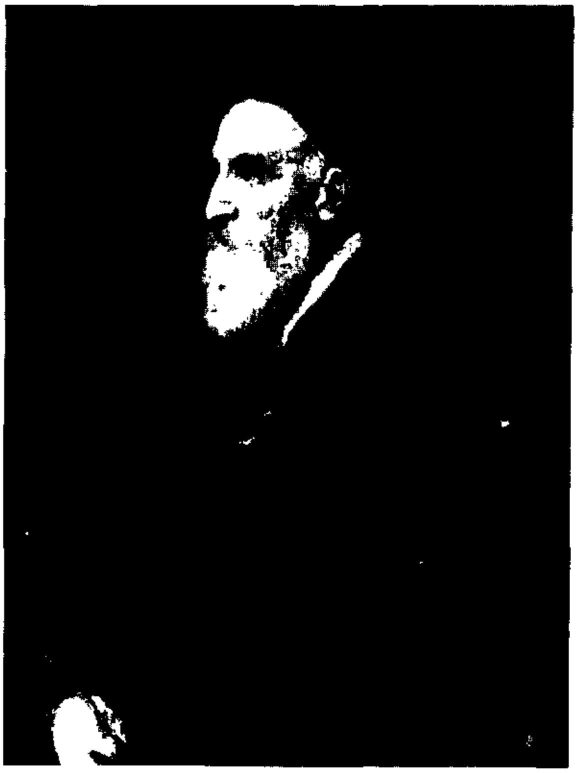
תוצאותיה הישירות של מרידת הט׳ היו אֳבדן חיי מיליונים (לפי אומדן — 20—30 מיליון), השמת מחוזות שלמים, החלשת משטר המאנצ׳ו כלפי חוץ וכלפי פְּנים. סין הפסידה במאבק נגד בריטניה, צרפת ורוסיה בין 1856 ל1860 ונאלצה לוותר להן ויתורים טריטוריאליים, מדיניים וכלכליים (בכלל זה — גביית המכסים בנמל שאנגהאי, שגררה פיקוח עקיף על הכנסות המדינה ועל מִשקה); וכן גדל כוחם של המושלים המקומיים על חשבון כוחו של השלטון הקיסרי המרכזי. מרידת הט׳ גררה התקוממויות של מיעוטים מוסלמים במערב־סין, שלא דוכאו אלא ב1878.

היום רואים הקומוניסטים הסינים בט׳ מתַקנים חברתיים לאומנים, שניסו להיטיב לאיכרים ולהילחם בשלטון הזר ובבני־בריתו האימפֶריאליסטים המערביים, שהם־הם שדיכאו את המרד. היסטוריונים סינים ומערביים אחרים רואים בט׳ ממשיכי דרכם של איכרים מתמרדים שנסתייעו בחברי אגודות־סתר, ובדיכּוּיָם — פעולה לפי מיטב המסורת הקונפוציאנית, מכיוון שהמורדים סיגלו לעצמם אידֶאולוגיה זרה לרוח סין. — בפֶּרספֶּקטיווה היסטורית היתה מרידת הט׳ אחד המאורעות שזיעזעו את אָשיות המשטר המסָרתי ושלטון המאנצ׳ו בסין והכשירו את הקרקע להתמוטטותם.

Lin-le [= A. F. Lindley], *T. Tien-kwoh: The History of the T. Revolution*, 1866; W. J. Hail, *Têeng Kuo-fan and the T. Rebellion*, 1927; T. T. Meadows, *The Chinese and their Rebellions*, 1950; Têng Ssu-yü, *New Light on the History of the T. Rebellion*, 1950; F. Anderson, *The Rebel Emperor*, 1959; H. Hookham, *An Englishman at the Court of the T. Kingdom* (Hist. Today, XIII), 1963; V. Purcell, *The Boxer Uprising*, 1963.

אה. א.

טַיצ׳וּנְג (Taichung), עיר במערב האי טאיוואן (פורמוזה); 298,000 תוש׳ (1962). מרכז למסחר ולתעשיה, העוסקים בעיקר בתוצרת החקלאית של הסביבה: אורז, קנֵי־סוכר, קנבוס, יוטה וקַמפור; כמו־כן יש בעיר בתי־חרושת למוצרי־עץ וצרכי־הלבשה ומיפעל להרכבת מטוסים ותיקונם. בט׳ אחד הפארקים היפים ביותר בטאיוואן. — בתחילת שנות ה90 של המאה ה19 היתה ט׳ בירת האי כולו. בתקופת השלטון היאפאני (1895—1945) התפתחה מעיירה לאחת הערים הגדולות באי. לאקדמיה ע"ש וַן־קַאי, הנמצאת מדרום־מזרח לעיר, היה אוסף של 300,000 ספרים סיניים, אך אלה הושמדו בתקופה היאפאנית.



טיציאנו: דיוקן עצמו (1565—1570)
(המוזיאון של פראדו, מדריד)

טִיצִיאַנוֹ וֶצֶ׳לְיוֹ — Tiziano Vecellio — (1477 או 1487, פיאֶווה די קאדורה — 1576, וֶנֶציה), צייר ונציאני, מגדולי האישים בתולדות האמנות בעולם. בדבר תאריך לידתו הדעות חלוקות; ודאי הוא שמת בזִקנה מופלגת.

בעודו נער בא ט׳ — יליד עיירה באלפים הוונציאניים — לוונציה ללמוד שם ציור, ויש סברה שלמד, בין השאר, אצל גֶ׳נטילֶה בֶּליני ואח"כ אצל ג׳וֹבַני בֶּליני (ע"ע). תקופת־יצירתו הראשונה אינה ידועה בבירור; על סמך האופי של יצירותיו המוקדמות ומסורת ספרותית (שמהימנותה מפוקפקת), מניחים שהיה מעוזריו של ג׳ורג׳וֹנֶה (ע"ע). ב1510 הלך ט׳ לפאדובה וצייר שם (1511) שלושה ציורי קיר בScuola del Santo, שאף בהם ניכרת השפעת ג׳ורג׳ונה. מותו של זה האחרון ונסיעתו של סֶבַּסטיַנוֹ דֶל פיומבּוֹ (ע"ע) לרומא סילקו בינתיים מדרכו של ט׳ שני מתחרים קשים לירושת מעמד הבכורה האמנותית בוונציה אחרי בֶּליני. ב1513 חזר ט׳ לשם וביקש משרה רשמית במשכורת קבועה. אולם רק לאחר מותו של בליני ירש ט׳ את מקומו כצייר הרשמי של הרפובליקה הוונציאנית. — 15 השנים שלאחר מכן היו תקופת התגבשות „הסיגנון הנאדר" והֶהרואי של ט׳, הבא לביטויו המוקדם והמפואר ביותר בAssunta („עליית מרים"), 1516/8, שבכנסיית הFrari. ציור גדול זה, שהיקנה

לט' פירסום רב, נחשב כמבשר „הרנסאנס הרם" בוונציה. לראשיתה הדינאמית של תקופה זו שייכת גם יצירתו המפורסמת Amor sacro e profano („האהבה הקדושה והחילונית"), 1515/6. מזבח פזארו, 26—1519 — אף הוא בכנסיית הFrari — הוא יצירה בשלה בעלת סיגנון מפותח. ב1516 החל ט' לפעול בשביל אלפונסו ד'אסטה דוכס פרארה. בשבילו צייר שלושה ציורים על נושאי־אהבה פגניים — „פולחן ונוס", „בקכנאלה" (1518) ו„בקכוס ואריאדנה" (1523). יצירות אלה הן בעלות קומפוזיציה עשירה, דינאמית ורבת־דמויות; הן מצטיינות ברעננות עליזה ובצבעים זוהרים, ושלמותן הטכנית עוררה התפעלות בקרב בני־דורו. באמצעות בית ד'אסטה הגיע ט' לידי קשרים עם בית גונזאגה במנטובה (1527), וכן צייר גם בשביל בית רוברה באורבינו. — ב1529 נפגש ט' עם הקיסר קארל V, ובכך נפתח דף חדש בקריירה האמנותית שלו. הוא הירבה בציורי דיוקנות הקיסר ובני פמלייתו וב1533 נתמנה לצייר החצר. ט' היה גם ידידו האישי של הקיסר, הוכתר בשני תארי־אבירות וזכה במשכורת קבועה וגבוהה. בשנות ה30 המאוחרות צייר ט' ע"פ הזמנת הדוכס באורבינו את דיוקנות הדוכס והדוכסית (1536/8) וכן את הציורים „ונוס מאורבינו" (1538) ו„היפה" (1536). ציורו בתקופה זו מצטיין בצלילות ובבהירות הלך־הרוח; זהו גם אפיה של התמונה הגדולה „הצגת מרים בבית־המקדש", שאותה צייר בשביל ה„אחווה" של הCarità בוונציה (1534/8). — בשנות ה40 ניכרת ביצירתו של ט' השפעת מיכלאנג'לו והמאנייריזם הטוסקאני, הבאה לידי ביטוי בהקצרים העזים, ברישום הבולט ובעיצוב הצורני המודגש של ציורי התנ"ך שעל תקרת הלשכה של כנסיית ה„סאלוטה" (1543/4). השפעה זו גברה ביצירתו בעקבות ביקור ברומא ב1545/6, ששם היה אורחו של האפיפיור פאולוס III, הכיר את מיכלאנג'לו והודרך בעיר ע"י וזרי (ע"ע). הוא צייר אז דיוקן של האפיפיור, המביט בחשדנות ב„נפוטים" שלו, ואת „דנאי". לתקופת־יצירה פורה זו שייכים גם דיוקנותיו של פיטרו ארטינו (1545). בין 1548 ל1551 ביקר ט' פעמיים בחצרו של קארל V באוגסבורג. מהביקור הראשון הגיעו אלינו שני הדיוקנות הנפלאים של הקיסר — כשהוא יושב (תמ': ע"ע איטליה, לוח צבעוני, בין העמ' 792—793) וכשהוא רכוב על סוסו. דיוקנות רגישים אלה היו מופת לרבים מאמני־הדיוקן של המאה ה17. לאחר הסתלקותו של קארל V מכסא־המלכות (1555/6) הוסיף ט' לפעול בשירותו של פליפה II מלך ספרד, אולם מעולם לא ביקר בארץ זו. ע"פ הזמנת המלך יצר נוסחות נוספות של „דנאי" (1554), וכן את „ונוס ואדוניס" (1554), „דיאנה ברחצה", „דיאנה ואקטיון" (תמ': ע"ע דיאנה, עמ' 326), „דיאנה וקליסטו" ו„חטיפת אירופה" (1559—1560); וע"ע איטליה, לוח ה': תמ'. לעת זקנתו התחילה הטכניקה הציורית של ט' להיות מדוקדקת פחות, משיכות מכחולו נעשו חפשיות יותר, השימוש בקווי־מיתאר הלך ונעלם, והדמויות תוארו בעיקר באמצעות מערכת מישטחי־הצבע, שחלקם נמרח על הבד באצבע. סיגנונו זה של ט', המבשר במידה ידועה כמה מתכונותיו של הסיגנון האימפרסיוניסטי, זוכה היום להערצה בלתי־מסוייגת כמעט, אם כי בשעתו התאוננו פטרוניו של ט' לא־פעם על ירידת רמתו הטכנית ועל שחלק ניכר מיצירותיו נעשה ע"י תלמידים ועוזרים; ואכן לא היו כמה מהתמונות „האימפרסיוניסטיות" של ט' אלא „מודלים" שהכין כדי שיושלמו בידי עוזריו (ביניהם בנו אורציו). קרה אף מקרה, שהעיר ברשה סירבה לקבל כמה מיצירותיו בטענה שאינן מעשי־ידיו. אחת מיצירותיו האחרונות הגדולות של ט' — „קבורת ישו" — הושלמה ע"י פלמה (ע"ע) הצעיר. אולם לאמיתו של דבר לא נחלש כוח־יצירתו של ט' גם בזקנתו המופלגת, ומיצירותיו המאוחרות קורנת ביותר רוחניות מעמיקה.

ט' היה נערץ על בני־דורו, שכבר הספיקו לעמוד על סגולותיו העיקריות — טכניקת־הצבעים העשירה והמפותחת ורגישות מלאכת המכחול שלו, אצילות סיגנונו וכושר התיאור המשכנע של אובייקטים מורכבים ושל תופעות־טבע ללא הזדקקות לפרטי־פרטים. אולם הושמעו כלפיו גם דברי־ביקורת מפי אמנים כוואזארי ומיכלאנג'לו, שהסתייגו מהעדפת התיאור הצבעוני מן העיצוב הרישומי. הקומפוזיציה של ט' לעולם אינה פשטנית וסטאטית, אע"פ שהיא מאופקת ונמנעת מאפקטים דראמתיים וסוערים. ט' היה גם מגדולי הדיוקנאים של דורו וצייר־האשה המובהק; הוא היה גם ממפתחיו הגדולים של ציור הנוף, אם כי הנוף לא שימש לו אלא רקע לנושא האנושי. הטבע הדומם וציור־הפנים חרגו מתחום התעניינותו. הטכניקה הציורית המורכבת שלו מתוארת בפרטות בדבריהם של תלמידו פלמה הצעיר ושל ואזארי.

אחיו של ט', פ ר נ צ'ס ק ו (1559/60—1475), היה גם הוא צייר ידוע וחיקה את אחיו הצעיר.

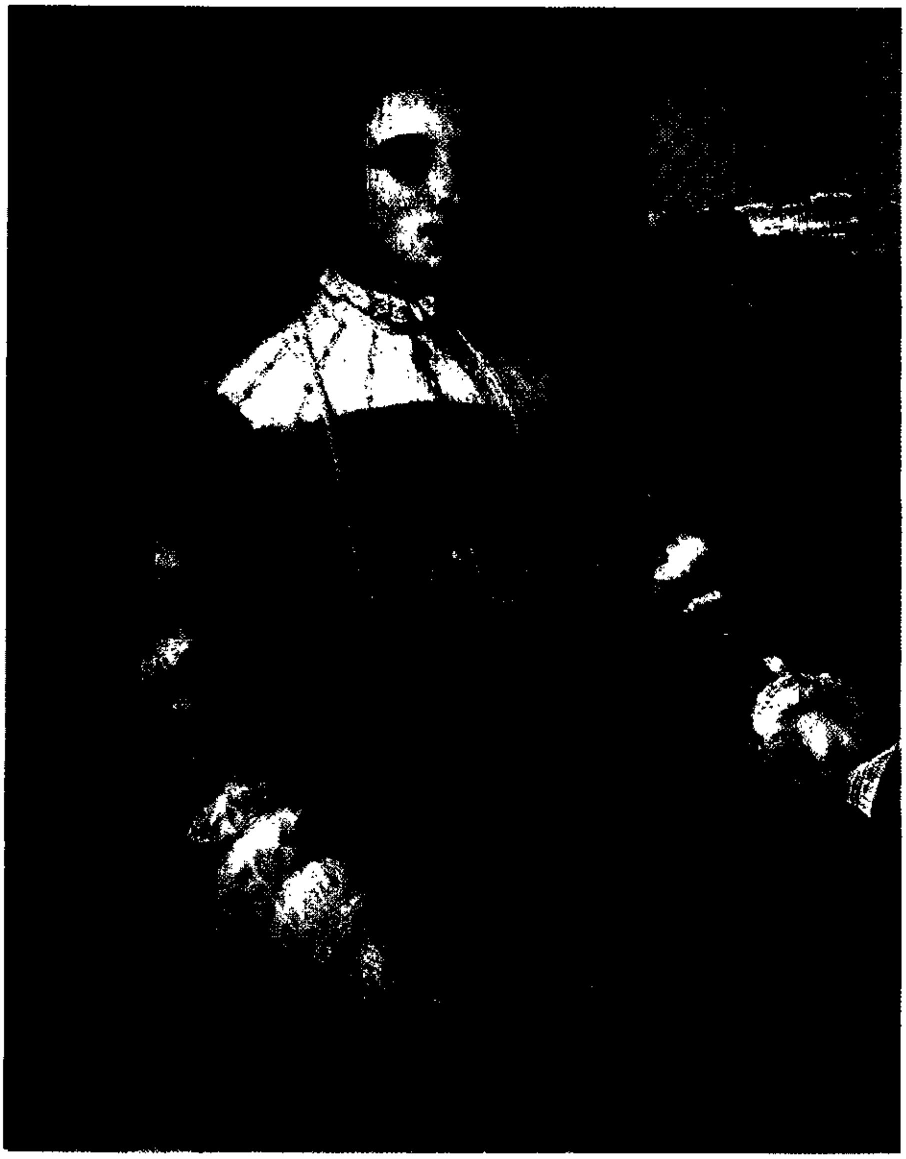
G. Vasari, *T. da Cador* (*Le vite etc.*, 1550, [ed. Milanesi, VII]), 1881; J. A. Crowe – G. B. Cavalcaselle, *The Life and Times of T.*, I-II, 1881[2]; G. Gronau, *T.*, 1900; L. Hourticq, *La jeunesse de T.*, 1919; O. Fischel, *T.*, 1924[5]; W. Suida, *T.*, 1933; Th. Hetzer, *T.*, *Geschichte seiner Farbe*, 1948[2]; H. Tietze, *T.*, *Gemälde u. Zeichnungen*, 1950[2]; G. Delogu (ed.), *T.*, 1950; R. Pallucchini, *T.*, 1953; H. v. Einem, *Karl V u. T.*, 1960. — יצירה דרא־מתית על ט': H. v. Hofmannsthal, *Der Tod d. T.*, 1892.

א. רו.

טיצ'ינו (Ticino, גרמ' וצרפ' Tessin), קאנטון בדרום שוויץ (ע"ע); 2,811 קמ"ר, 196,000 תוש' (1960). שטחו הוא מעין שלוחה של אדמת שוויץ לעבר עמק־הפו האיטלקי, שהיא גובלת במערב, בדרום ובדרום־מזרח באיטליה. רובו הגדול של הקאנטון ט' נמצא בתחומי האלפים הלפונטיניים, והוא ארץ הרים רמים, מבותרת ע"י עמקים עמוקים, צרים וארוכים. בצפונה של ט' מצויות פסגות רבות מעל ל3,000 מ', הגבוהה שבהן 3,406 מ'; כמה מהן מכוסות שלג־עד, ומצויים עליהן קרחונים. בחלק זה של ט' שני עמקים ארוכים עיקריים, הנמשכים מצפון־מערב לדרום־



טיצ'ינו: לוגאנו וההר סאן־סאלוואטורה



טיציאנו: הקיסרית איסבל (אשתו של קארל V)
(מוזיאון פראדו, מאדריד)

מזרח — עמק הנהר ט׳, שבו עובר עורק־תחבורה חשוב בין איטליה לבין שוויץ, גרמניה וצרפת, ועמק הנהר מַגְ׳ה (Maggia). המחצית הדרומית של ט׳ נמוכה יותר, רובה הרים בינוניים וגבעות, והיא הולכת ומשתפלת כלפי דרום לעבר עמק־הפו, כשהעמקים מתרחבים והולכים כלפי דרום. בתחומי ט׳ הדרומית נכללים חלקיהן הצפוניים של ימת־מַג׳וֹרֶה וימת־לוגאנו. — בחלקה הצפוני של ט׳ מצויים רק כפרים וכמה עיירות; עריה נמצאות במחציתה הדרומית: בירת ט׳ — בֶּלינצוֹנה (Bellinzona), על הנהר ט׳, 12,000 תוש׳; לוגאנו, על שפת ימת־לוגאנו, 22,000 תוש׳; לוֹקארנו (Locarno), על שפת ימת־מַג׳וֹרה, 8,000 תוש׳. — יפי הנוף של ט׳ והאקלים הרך והעדין השורר בעמקיה ועל גדות הימות עשה אותה לאחד מאיזורי־התיירות החשובים של שוויץ, ואת עריה הדרומיות — למקומות־נופש המושכים אורחים מארצות רבות.

ט׳ היא הקאנטון היחיד בשוויץ שרוב אוכלוסייתו — למעלה מ־90% — דוברת איטלקית; כפרים של דוברי גרמנית מצויים רק בפינה הצפונית־מערבית של הקאנטון. 95% מהתושבים קאתולים, השאר פרוטסטאנטים; יהודים מעטים יושבים בלוגאנו. מלונאות וחקלאות הם מקורות פרנסתה של האוכלוסיה. במחצית הצפונית ההררית של ט׳ עוסקים התושבים בעיקר בגידול־בקר (הלבנות), וכן בגידול מספוא, תפוחי־אדמה ומעט ירקות ופירות. בעמקים מגדלים בעיקר ירקות ופירות.

עד סוף יה״ב היה שטחה של ט׳ כלול בתחום שלטונן של המדינות והשׂררות של צפון־איטליה. במאה ה15 כבשו הקאנטונים השוויצריים הוותיקים מידי דוכסות מילאנו חלקים משטחה של ט׳, ומשלו כל אחד בחלקו; יתר שטחה של ט׳ נכבש על־ידיהם ב1512 מידי צרפת, שהשתלטה אז על מילאנו. הכובשים רדו בתושבי ט׳ ושיעבדום שיעבוד קשה. כשאורגנה הברית השוויצית מחדש ב1803, אוחדו כל חלקי ט׳ ליחידה מדינית אחת, שניתן לה מעמד של קאנטון שווה־זכויות לשאר הקאנטונים שבקונפדראציה. חוקתה הדמוקראטית נקבעה ב1830 ותוקנה ב1892.

F. Chiesa, *Svizzera italiana*, 1931; A. Galli, *Notizie sul Cantone T.*, I-III, 1937; G. Rossi – E. Pometta, *Storia del Canton T.*, 1941; A. Janner, *T.*, 1947; E. A. Heiniger, *Tessin*, 1954.

מ. בר.

טִיצְ׳נֶר, אֶדְווֹרְד בְּרֶדְפוֹרְד — Edward Bradford Titchener — (1927—1867), פסיכולוג אנגלי־אמריקני. ט׳ למד בגרמניה מפי וונט (ע״ע); כחסיד הפסיכולוגיה הניסויית לא נתקבל להוראה באוכספורד, היגר ב1892 לאה״ב והורה שם עד סוף ימיו באוניברסיטת קורנל שבאיתקה. כדרכי־חקירה בפסיכולוגיה החשיב ט׳ את הניסויָנוּת ואת האינטרוספקציה (ע״ע), וכנושא בסיסי בה ראה את מיבנה התודעה. הוא לחם בגישות החדשות ובאסכולות הפסיכולוגיה האמריקנית — הן באותן שהטעימו את התהליך הנפשי, הן באותן שהחשיבו את מחקר ההתנהגות (וע״ע ביהֶיוִיוריזם). אגב פולמוס זה טבע את המונחים „פסיכולוגיה מיבנית״ (סטרוקטוראלית) ו„פסיכולוגיה תיפקודית״ (פונקציונאלית). אם כי העמיד תלמידים הרבה, היה מבודד בפסיכולוגיה האמריקנית, בעיקר משום שצימצם את נושא הפסיכולוגיה ודבק ברוח הלומדנות הגרמנית. ט׳ חיבר ספרי־לימוד בפסיכולוגיה כללית, שתורגמו לכמה לשונות. החשובים שבהם: Experimental Psychology („פסיכולוגיה ניסויית״), 4 כרכים, 1901/5; A Text-Book of Psychology („ספר־לימוד של פסיכולוגיה״), 2 כרכים, 1909/10.

R. S. Woodworth, *Contemporary Schools of Psychology*, 1931 (עבר׳: אסכולות פסיכולוגיות בימינו, 26–29, תשי״ד); G. Murphy, *Historical Introduction to Modern Psychology*, 214–216, 1949[3]; E. G. Boring, *A History of Experimental Psychology*, 410–420. 1950[2]; B. B. Wolman, *Contemporary Theories and Systems in Psychology*, ch. 1, 1960.

טִיק (Tectona grandis ; teak), עץ גדול נשיר ממשפחת הוֶרבֵּניים (ע״ע), השולט ביערות המעורבים של האיזור הטרופי הלח שבדרום־מזרח אסיה ובאינדונזיה. הוא מתפתח יפה באדמה משופעת ומנוקזת היטב, באקלים גשום וחם, עד לגובה של 900 מ׳. גבהו מגיע ל25—30 מ׳ וקטרו ל1.8—2.5 מ׳. העלים דמויי אליפסה רחבה; הפרחים לבנים, קטנים; הפרי בית־גלעין, שקטרו 1.5—2 ס״מ. חיוניותו של העץ גדולה, ואף אחרי שריפה הוא מחדש את נצריו.

חשיבותו העיקרית של הט׳ בעצה־הלבה החום, בעל הריח הספציפי. העץ חשוב ויקר ביותר בתעשיית־העץ העולמית, והשימוש בו מקובל בהודו מימי־קדם. היום הוא מפורסם בשווקים הבין־לאומיים בגלל תכונותיו הפיסיקאליות המעולות: חוזק, יציבות, קשיות מתונה, התכווצות מועטת, עמידות בפני בליה, נוחות לעיבוד. שימושו רב בתעשיית רהיטים, בבניין, בבניית אניות וגשרים, בייצור אדני מסילת־ברזל ועוד.

המזיק המסוכן ביותר לעץ־הט׳ הוא Duomitus ceramicus, שזחלו קודח חורים בגזע הט׳. העץ ניזוק גם בתנאים אקולוגיים דלים בקרקעות בלתי־מנוקזים.

O. Warburg, *Die Pflanzenwelt*, III, 166/7, 1922.



עץ טיק

טִיק, לוּדְוִיג — Ludwig Tieck — (1773, ברלין — 1853, שם), סופר גרמני, מראשי האסכולה הרומאנטית. בצעירותו כתב סיפורים גדושים אירועים, מהם — על רקע מזרחי, ורומאן שבו מורגשת השפעת הסיפורת האנגלית של המאה ה18. ב1797 פירסם את האוסף Volksmärchen („אגדות־עם"), ובו אגדות־עם מעובדות על־ידיו יחד עם אגדות מפרי דמיונו. מאז נתגבש והלך סיגנונו הרומאנטי האפייני. הוא שמצא ביטוי ספרותי לתורת הרומאנטיקה, והנושאים שהעלה הם שקבעו את התֵמאטיקה של זרם ספרותי זה: ימי־העבר של גרמניה; נופה ותעלומות יערותיה; האמן בסבך הסכנות המאיימות עליו;



לודוויג טיק

סיפורי אימים, שחלומות, שדים ומעשי־טירוף משמשים בהם בעירבוביה. בהשפעת יצירותיו של ט׳ הוחל בזיהוי „הרומאנטי" עם הפאנטאסטי. הרומאן הטוב ביותר שלו, Franz Sternbalds Wanderungen („נדודיו של פראנץ שטֶרנבאלד"), 1798, משמש מסגרת לתיאורי נוף, לווידויי־נפש ולשיחות על ענייני אמנות. בזקנתו חיבר ט׳ נוֹבֶלות ורומאן ברוח היסטורית־רֶאליסטית. ט׳ ניסה את כוחו בסוגי־ספרות שונים: אגדה ושיר, רומאן ונוֹבֶלה, והעלה שלל של נושאים. הוא משחק בדמויות שעיצב ובגורלן; יחסו אל יצירתו הוא יחס של הסתייגות ואי־הזדהות, והוא שהצמיח את „האירוניה הרומאנטית", שבכוחה מבטל הוא את העולם שיצר, והיא משמשת לו תריס בפני המציאות ומאפשרת לו להתגבר על הסתירה המשוועת שבין עולם הדמיון לבין עולם הממשות. — ט׳ תירגם את „דון קיחוטה" ועשה למען המשך תרגומם של מחזות שיקספיר, שבו התחיל א. ו. שלֶגֶל; כתב מסות על שיקספיר והוציא לאור אוסף מחזות אנגליים מתקופתו של שיקספיר ולפניה. ט׳ היה הסופר הראשון שעמד על גאוניותו של קְלַיסט (ע"ע) והוציא לאור את כתביו.

כתביו של ט׳ יצאו לאור ב28 כרכים, 1828/54; הנובלות שלו קובצו ב14 כרכים, 1838/42; כתביו הביקרתיים — ב4 כרכים, 1848/52.

M. Thalmann, *Probleme d. Dämonie in L. T.s Schriften*, 1919; id., *L. T., d. Heilige v. Dresden*, 1960; A. Tumarkin, *Die romantische Weltanschauung*, 1920; F. Gundolf, *L. T.* (Romantiker — Neue Folge, 2), 1931; E. H. Zeydel, *L. T.*, 1935; R. Minder, *Un poète romantique allemand: L. T.*, 1936; J. Körner, *Krisenjahre d. Frühromantik*, I-II, 1936/7; J. C. Field, *Das Wunderbare bei L. T.*, 1939; J. Trainer, *L. T.*, 1964.

ו. ל.

טִיקוֹצִ'ין (Tykocin, בפי היהודים: **טִיקְטִין**), עיירה בצפון־מזרח פולניה; 1,712 תוש׳ (1952). יש בה מפעלים לעיבוד עורות ולטחינת קמח. — ט׳ קיבלה מעמד של עיר בראשית המאה ה15.

הַיִּשּׁוּב הַיְּהוּדִי בט׳ נוסד ב1522, שאז ניתנה למניין יהודים מגרודנו (ע"ע) הרשות להתיישב בעיר. זכויותיה של הקהילה אושרו ב1576 ע"י המלך סטֶפַן בַּטוֹרי. על התעצמות הקהילה מעיד הסיכסוך בין ועדי הארצות (ע"ע, עמ׳ 454) של פולניה וליטא בדבר ההגמוניה עליה, שלא פסק עד המאה ה17. ב1642 נחנך בט׳ בית־כנסת מפואר, בנוי אבן, בצורת מעוז מבוצר (נשתמר עד היום). באותו פרק הגיעה ט׳ למעמד של קהילה גלילית, ולאחר 1670 זכתה בייצוג בוועד ד׳ הארצות. המאה ה19 היתה תקופת־ירידה לקהילה, כתוצאה מן התמורה הפוליטית והכלכלית באיזור; אעפ"כ נשארה ט׳ עד השואה עיר שרובה ישראל. מספר יהודיה הגיע ב1808 ל1,653, וב1857 — ל3,456 (מתוך אוכלוסיה כללית של 4,947); הוא ירד ב1897 ל2,483 וב1921 — ל1,461. הקהילה הושמדה בשואה (מסוף יוני עד אוגוסט 1942), כשכל יהודיה — פרט לבודדים שהצליחו להימלט — הומתו ביריות ביער סמוך.

י. היילפרין, תולדות היהודים בט׳ (הצופה לחכמת ישראל, ט"ו), תרצ"א; הנ"ל, כנ"ל (הסוקר, 2), תרצ"ד; הנ"ל, פנקס ועד ארבע ארצות (מפתח: בערכה), תש"ה; מ. בר־יודא – צ. בן־נחום (עורכים), ספר ט׳, תשי"ס; B. Wasiutyński, *Ludność żydowska w Polsce w wiekach XIX i XX*, 1930; J. Morgensztern, *Regesty z Metryki Koronnej* (Biuletyn Żydowskiego Instytutu Historycznego, 47/8), 1963.

טִיקוֹצִינְסְקִי, הרב יְחִיאֵל מִיכַל (1872, לאחוביץ [בֶּילורוסיה] — 1955, ירושלים), רב ומחבר. בעודו ילד נתייתם מאביו; ב1882 הובא לא"י, נתחנך בישיבת „עץ־חיים" בירושלים, וב1890 נשא לאשה את נכדתו של ר׳ שמואל סַלַנט (ע"ע) והיה לתלמידו של זה האחרון. ב1900 נכנס ט׳ להנהלת מוסד „עץ חיים" (ע"ע א"י, עמ׳ 1015), תחילה כראש מתיבתא לצעירים ולאחר־מכן כמנהלו העיקרי, ועשה הרבה להתפתחות המוסד — גם מחוץ לחומות. ט׳ היה פעיל גם בייסודן של שכונות חדשות בירושלים ונטה לאיחוד כל חלקי הישוב היהודי בארץ, כישן כחדש.

ט׳ התמחה בדיני א"י ומנהגיה, ומתרס"ה ואילך היה מוציא בכל שנה „לוח", בסדר מותאם לאותה שנה, שנעשה מקובל כמורה־דרך לתפילות כל השנה ולמנהגי ביהכ"נ של האשכנזים בא"י; ה„לוח" מוסיף להופיע גם לאחר מותו, בעריכת בנו. ט׳ עסק במיוחד בבעיות־הלכה הקשורות בְּתְכוּנָה; בתחום זה עוסקים חיבוריו: „תקופת החמה וברכתה", תר"פ; „בין השמשות", תרפ"ט; „ספר היומם" (לענין חציית קו־התאריך), תש"ג (ע"ע לוּחַ).

שאר חיבוריו: „טהרת ישראל", תרנ"ה; „האשה על־פי חוקת ישראל", תר"פ; „הלכות שביעית", תר"ע, תשי"א[2]; „גשר החיים", תש"ז — בדיני שמחות; „ספר ארץ־ישראל", תשט"ו — דיני ומנהגי א"י ומצוות התלויות בה. ט׳ פירסם גם מאמרים תורניים ופובליציסטיים רבים, והניח אחריו בכתובים חידושים בש"ס ושאלות־ותשובות.

טִיקְטִין, משפחת רבנים בבְּרֶסְלַאו במאות ה18—19.

(1) אַבְרָהָם בן גדליה ט׳ (1764—1821), נתיתם בילדותו מאביו ונתגדל בבית גיסו, ר׳ מרדכי, שהיה אב"ד בגרודֶץ; כיהן כרב בשְׁוֶרְזֶנְץ (Schwersenz), לֶנצ׳יץ וגלוֹגַאו, וב1816 נתמנה — באישור מלכותי — לרב־ראשי למחוז ברסלאו. הוא היה מחכמי־התורה המפורסמים בדורו ומן העומדים בתקיפות על משמר התורה נגד תנועת ההשכלה והרפורמה. מספרו הגדול „פתח־הבית" על הש"ס ושו"ע נדפס רק החלק הראשון בחייו (דיהֶרנפורט, תק"פ); שאר החלקים לא הופיעו אלא זמן רב לאחר מותו: על יו"ד (קראקא, תרנ"א), על מס׳ פסחים (ורשה, תר"ע), על ס׳ מועד (ורשה, תרפ"ו). כמו־כן נדפסו שו"ת ממנו („פנות הבית", ורשה, תרמ"ג) ודרושים.

(2) שְׁלֹמֹה זַלְמָן ט׳ (1791—1843), בנו של (1), רבו של מחוז ברסלאו (1824), לוחם תקיף בעד היהדות האור־

תודוכסית ומתנגדם הקיצון של תנועת הרפורמה ושל אברהם גיגר (ע״ע). בין השאר אסר ב1836 את הדפסת הספר Die Reform des Judentums של משה בְּריק. בעקבות בחירתו של גיגר לכהן כרב העיר (1838) גברה המתיחות ביניהם, תוך כדי הטחת האשמות הדדיות — מה שהביא לפילוג הקהילה (ע״ע ורוצלב, עמ' 512). ב1842 פירסם ט' שני חיבורים, שבהם האשים את גיגר במזימת ביטולם של יסודות היהדות.

(3) **גדליה ט'** (1808—1886), בנו של (2), יורש מקום אביו ברבנות ברסלאו במשך 43 שנה וממשיך מאבקיו. למרות הכרת השלטונות בגיגר כרבה של ברסלאו אושר ט' ע״י המלך פרידריך וילהלם IV במשרתו כ„רב מחוזי בשלזיה". ט' נתפרסם במעשי החסד והצדקה וזכה לאותות־הצטיינות ממלכתיים בגלל עזרתו לחולים ופצועים במלחמת 1870/1.

הינריך הימן (ברומנית: הריטון) ט' (1850—1936), בנו של (3), פילולוג וחוקר השפה הרומנית, שנעשה מומר. ט' נתיישב בנעוריו ביאסי (רומניה) ועסק במסחר, אך לאחר שנכשל בכך עבר להוראת גרמנית ולאטינית בביה״ס התיכון ביאסי. בו בזמן פירסם סידרת ספרי־יסוד לחקר השפה הרומנית: Studien zur rumänischen Philologie („מחקרים בפילולוגיה הרומנית"), 1884; Manual de Ortografia Română („ספר־עזר באורתוגראפיה רומנית"), 1889; Gramatica Romînă („דקדוק רומני"), 1891/3; Dicţionar Român-German („מילון רומני־גרמני"; זכה בפרס האקדמיה הרומנית), 1903/25; Rumäniches Elementarbuch („ספר יסוד רומני"), 1905, ועוד. הוא הקדיש תשומת־לב גם לפיתוח רשת החינוך היהודי ברומניה, אולם כשנמנעה ממנו בשל יהדותו השגת פרופסורה באוניברסיטה — אע״פ שהכל הכירו בזכויותיו —, המיר את דתו (1900). כשגם זה לא הועיל לו להשיג את מטרתו, עזב ט' את רומניה במפח־נפש והשתקע בברלין, ושם פעל מ1912 עד 1924 כמרצה לשפה ולספרות הרומנית באוניברסיטה. הוא מת אחרי מחלה ממושכת בחוסר־כל, ולאחר מותו הודתה האקדמיה הרומנית שרומניה נהגה בו כפיות־טובה. — ט' עסק גם בחקר המקרא ופירסם, בין היתר Kritische Untersuchungen zu den Büchern Samuelis („מחקרים ביקרתיים בספר שמואל"), 1922.

A. Geiger, *Nachgelassene Schriften*, I, 53 ff., 1875/8; L. Geiger, *A. Geigers Leben in Briefen*, 105–114, 1885; M. Brann, *Geschichte d. Landrabbinats in Schlesien* (Gratz Jubelschrift, 277/8), 1887; id., *Aus der Zeit r. vor hundert Jahren* (MGWJ, LIX, 137–141), 1915; S. Schechter, *A. Geiger* (Studies in Judaism, III, 53–56), 1924; L. Lewin, *Geschichte d. Isr. Kranken-Verpflegungs-Anstalt... zu Breslau 1726–1926*, 67, 70, 74, 80, 83, 1926; A. Axelrad, *La moartea lui H. T.* (Curierul Israelit, XXVIII, 13), 1936.

י. הו. — מ. ו.

טֵיַר דֶה שַׁרְדֶן, פְּיֵר — Pierre Teilhard de Chardin —

(1881, טירת סַרְסֶנָה [צרפת המרכזית] — 1955, ניו־יורק), גאולוג, פאלאונטולוג ותאולוג נוצרי צרפתי.

ט' היה בן למשפחת־אצולה ותיקה; בגיל 18 נכנס למיסדר הישועים, ולו השתייך כל ימיו; יחד עם זה התמסר ללימודים גאולוגיים ופאלאונטולוגיים. ב1922 נתמנה לפרופסור לגאולוגיה במכון הקאתולי בפאריס. לאחר שנחשד בעיני הממונים עליו בדעות לא־אורתודוכסיות (ר' להלן, עמ' 672) ונאסר עליו להמשיך בהוראה, עזב את צרפת, ומ1926 עד לאחר מלחמת־העולם II שהה רוב הזמן בסין, כיועץ מדעי למיפעל הסקר הגאולוגי של ארץ זו, וכן ערך מסעות־מחקר בארצות אחרות של המזרח הרחוק ובאפריקה המזרחית. בסין שיתף פעולה עם הפאלאונטולוגים פ. וַידֶנרַיך (ע״ע) וד. בלֶק, והיה חבר במשלחתו של זה האחרון, שגילתה את שרידי הסינאנתרופוס (ע״ע אנתרופולוגיה פיסית, עמ' 717). ב1946 חזר ט' לצרפת, וב1950 נבחר לחבר האקדמיה למדעים בפאריס, אך איסור ההוראה שהוטל עליו נשאר בתקפו. ב1951 נקרא אל המכון לחקר אנתרופולוגי בניו־יורק, ומטעמו ערך מחקר אנתרופולוגי באפריקה הדרומית.



פְּיֵר טֵיַר דֶה שַׁרְדֶן

מחקריו של ט' בגאולוגיה ובפאלאונטולוגיה — אף זו של האדם — מתבססים על המתודה המדעית המקובלת ואינם מרובי חידושים. ייחודה של גישתו המדעית הוא בפרשנות הפילוסופית־דתית של מסקנות המחקר המדעי: בנסיון של האינטגראציה של תפיסת המציאות הטבעית — כפי שהיא משתקפת בהכרות מדעי־הטבע — בחשיבה הנוצרית. מרכז הגותו הוא עובדת **ההתפתחות** (ע״ע, עמ' 703—705) ומשמעותה, ובמיוחד — ההתפתחות האורגאנית (הביולוגית) ותולדות המין האנושי.

ט' תופס את המציאות כולה — הטבעית (הדוממת והחיה) והרוחנית כאחת — כ**תהליך**. לא רק את האנתרופולוגיה ולא רק את הביולוגיה כולה, אלא אפילו את הפיסיקה והכימיה הוא רואה כ**היסטוריה**. לדעתו מתגלית בתהליך הקוסמי — אף אם נמנע תחילה משימוש במושגי הכוונה וההכוונה — **כיווניות** מובהקת אחת בכל הרמות של המציאות. ט' משתדל לקבוע את הכיוון של העולם, והוא מנסח אותו כחוק „הסיבוך והתודעה" (complexité-conscience): החומר שואף לקראת מצבים מרוכבים ומסובכים יותר ויותר, והסיבוך הגדל מתבטא בריכוז — מזה, וביצירת צורות בנות תוך פנימי עשיר יותר — מזה; מאחר שסימנה המובהק של דרגת־המציאות העליונה שהושגה עד עכשיו היא ה**תודעה**, הרי מן ההנחה שכל התהליך ההיסטורי הוא התפתחות שיש בה רציפות — מתחייב שכל המוכר לנו בשלבים המאוחרים של תהליך זה כבר היה קיים־בכוח בתחילתו, ומכאן המסקנה, שכל חלקיק פיסי יש לו „פנים" (dedans) פסיכי — מעין תודעה בצורה רודימנטארית ובזעיר־אנפין, ושהסיבוך ההולך ורב מביא לידי דרגות־תודעה מסובכות יותר ויותר. **אנו** איננו מסוגלים לגלות את התודעה הזאת אלא לאחר שהחומר מגיע לידי דרגת־סיבוך גבוהה, אולם לאמיתו של דבר היא קיימת מתחילה בכל. כוח־החיים, האימאננטי בטבע, הצמיח את „עץ־החיים" ע״י תהליך של אורתוגנזה (ע״ע); בתפיסה זו מתגלית הקירבה של רעיונותיו של ט' לאלה של הוויטאליסטים ושל א. בֶּרגסון (ע״ע).

שלושה שלבים עיקריים בהתפתחות: התהוות הטבע (= העולם: cosmogénèse), התהוות החיים (biogénèse), התהוות האדם (anthropogénèse). השלב השלישי הוא יחד עם זה גם התהוות הרוח (noogénèse) — הוא מביא לידי יצירת יֵשים מחוֹנָנים ברוח, חפשיים, אישיים. מכאן ואילך נקבע העולם ע״י האדם (הוא נעשה „מאונש" [hominisé]). האדם לא רק יודע, אלא גם יודע שהוא יודע, ואותה התודעה החוזרת, הרֵפלֶקטיווית, פולשת לתוך העולם ופותחת תחום חדש. מעל לתחום החיים (הביוסםירה [biosphère]) כמערכת כל הצורות החיות קם תחום חיי הרוח (הנואוספירה [noo-sphère]), התחום הארצי של העצם החושב — האדם הקו־לֶקטיווי. לאדם ניתנה האפשרות להמשיך ב י ו ד ע י ן ומתוך תיכנון את קן ההתפתחות. לגבי ההתפתחות שמתחת לאדם יש תקֵפות לבירור הטבעי בהתאם לתורתו של דארווין, ואילו עם האדם מתחיל לפעול בירור אחר, מֵעין־לאמארקיסטי, המבוסס על המצאה מכוונת והצבת־מטרה וחופש־ברירה מתוך תודעה עצמית; דווקא אותם היצורים ש א י נ ם מסתגלים לגמרי לסביבתם ונשארים גמישים ומוכשרים להס־תגלויות חדשות ומונעים את עצמם מספֶציאליזציה יתרה, דווקא הם מתקיימים במלחמת־הקיום.

מעל לדרגת האינוש הראשונה, יצירת האדם, מתרוממת דרגה גבוהה יותר, המצויינת ב ש י ת ו פ ם של כל בני־האדם על פני הארץ כולה בהמשך תהליך ההתפתחות. הנואוספירה היא הביטוי הפיסי לאחדותו השיתופית המהותית של המין האנושי; המלחמות והסיכסוכים בקנה־מידה עולמי אינם אלא אפיזודות היסטוריות, מעצורים זמניים בדרכה ובהתקדמותה ההתפתחותית של הנואוספירה לקראת אחדותה. גידול מספר בני־האדם מביא לידי מגע הדוק של תחומי־תרבות שהיו מבודָדים זה מזה, וכעת הם מתאחדים לידי אחדות כל־ארצית. צימצום השטחים הבלתי־מיושבים מביא לידי אירגון האנושות; הלחץ הגדל על האנושות מביא לידי הפְנמה ולידי עָצמת־תודעה חזקה יותר. האיחוד הטכני של כדור־הארץ נעשה יסוד לאיחוד רוחני־כולל. בניגוד לביקורת־התרבות הפסימית הרווחת, ט׳ הוא אופטימי. הוא רואה את האנושות עומדת היום על פרשת־דרכים, המצויינת ע״י הניגוד בין הנצרות והמארכסיזם. אך הוא מאמין בסינתֶזה עתידה בין השאיפה לשותפות והשאיפה לייחוד, בין „סוציא־ליזאציה" ו„פֶרסונאליזאציה". ע״י האיחוד החברתי והמדיני של ההמונים ושל הגזעים תוכל לקום תרבות אמיתית של ההומאניות, „טוטאליזאציה פרסונאלית". הטכניקה והאוטו־מאציה ישחררו את כוחות האדם ויאפשרו לו הבנה עמוקה יותר בסדרי העולם ובייעודו של האדם; „עד כאן חשב האדם כדי לחיות, מכאן ואילך יחיה כדי לחשוב". המַשברים העוברים על האנושות במאה ה20 הם סימן לכך, שהולכת ובאה קפיצה חדשה בהתפתחות העולם אל מעֵבר־לאדם (לקראת ה-ultra-humain). בניגוד לתֵאולוגיה הנוצרית המסָרתית, שמפַאולוס ואילך, שהניחה שהעולם עתיד לכלות בשואה ולהתאחד עם ישו איחוד ר ו ח נ י, חוזה ט׳ — לאחר 3 שלבי־ההתפתחות שקדמו — „כְּריסטוֹגֶנֶזה": אֶסכאטולוגיה נוצרית כתהליך התפתחותי הכרוך בהתפתחות הקולקטיווית של המין האנושי.

ההתפתחות של העולם מכוונת לקראת נקודה א ח ת — „נ ק ו ד ת ־ א ו מֶ ג ה", שהיא תודעה כוללת אחת, המכילה בתוכה את בני־האדם היחידים, תוך שמירה על אישיותם. ה אֵ ל הוא „נקודת־אומגה", שלקראתה שואפת ההתפתחות והיא ששואבת את ההתפתחות אליה. הנחת גורם זה הכרחית, שהרי עובדת ההליכה הקוסמית אל הסיבוך מנוגדת לעקרון האֶנטרופיה (ע״ע), ולפיכך אינה אפשרית מתוך צירופם של הכוחות הפיסיקאלים־כימיים בלבד. יחד עם זה אין לראות את „נקודת־אומגה" כתכלית משוערת וכמגמה מקווה בלבד: אילו לא היתה אלא בחינת השערה ותקוה, לא היה בה כדי לעורר באדם את הדחף — המתגלה בפועל בהיס־טוריה — ל„אינוש" רב יותר ויותר. אין „נקודת־אומגה" יכולה לכוון את ההתפתחות אלא משום שהיא קיימת וממשית מלכתחילה. אולם אם היתה קיימת תמיד, מן ההכרח להניח שהיא התגלתה מדי פעם בפעם. מתוך שיקולים אלה מקבל רעיון ההתגלות של הדתות חיזוק והצדקה; נקודת־הפסגה של ההתגלויות *היה ישו המשיח*. משתגיע האנושות ל„אומגה", תוסט נקודת־הכובד של העולם ל נ צ ח י ו ת. סופו של העולם והאלהתו לא יבואו ע״י קאטאסטרופות, אלא ע״י כך שהאנושות תשיג את השיא של התפתחותה הרוחנית בדמות אורגאניזם עליון מיסטי, הכולל את כל בני־האדם באיחודם האורגאני עם האל הנוצרי.

ט׳ מעמיד מול הפאנתֶאיזם המזרחי, שסיסמתו היא „להיות לַכֹּל" (devenir tout), — פאנתאיזם משֶלו, שחזונו הוא „להיות אחד ע ם כולם" (devenir un avec tous). זוהי, לדעתו, מגמת ה נ צ ר ו ת — שהאל יהיה ל„הכֹּל בכולם" (tout en tous).

פרשנות פאנתאיסטית זו של הנצרות עוררה את חשדה של הכנסיה וגרמה ליחס של הסתייגות חרישית ממשנתו של ט׳ ומנסיונו ליישב את תורת־ההתפתחות עם האמונה. אע״פ שדעותיו של ט׳ לא נידונו במפורש ככפרניות, לא נתנו לו הרשויות הכנסייתיות את ההסכמה לפרסמן בדפוס, וט׳ — כבן נאמן לכנסיה ולמיסדר — קיבל עליו את מרותן; כתביו הדנים בבעיות אלו נפוצו בחייו בכ״י בלבד. רק מחקריו הגאולוגיים והפאלאונטולוגיים המקצועיים נדפסו בחייו, ואילו כתביו הפילוסופיים, שאותם הפקיד בידי ידידיו, הופיעו לאחר מותו. ב1962 נפסלו הללו מטעם הכנסיה „כמוטעים מבחינת האמונה הקאתולית".

היסוד החדש והמקורי בהגותו של ט׳ הוא חזון העולם הנתון במצב של התפתחות נפשית לקראת שלמות רוחנית. רוב הביולוגים המקצועיים אינם רואים בחומר האֶמפירי שעליו מסתמך ט׳ — ז״א בעובדות שהעלו הפאלֶאונטולוגיה וחקר ההתפתחות — משום ביסוס מספיק לפירוש שהוא מפרש את העובדות הללו. יתר על כן — דרך חשיבתו של ט׳ נראית פסולה מבחינת המֶתודולוגיה של המדע, שהרי אין הנחת „הנואוספירה" כאורגאניזם עילאי שנתהווה מקרוב ושמקיף את כל המחשבה והשֵגי־התרבות של האדם אלא בחינת מליצה ציורית, והשימוש במושג זה כאילו היה נתון אמפירי יש בו מעין יצירת מיתוס. הכרת מציאותו האוביֶיק־טיווית של עולם התרבות והשגי האדם — אין מתחייבת ממנה בשום פנים ראיית אותו עולם של המצָאוֹת ושל חשיבה סִמלית כישות חדשה או כאורגאניזם בעל כוח־יצירה וחוקי־התפתחות משלו. מציאותו של הגורם הטֶלֶאולוגי, שעליו משתית ט׳ את הבנת ההתפתחות, אינה ניתנת לאימות או להכחשה בדרך המחקר המדעי, העוסק בהכרת היחסים הפונקציונאליים בין תופעות הטבע ובקביעת הקשרים הסיבתיים שביניהן.

מכתביו של ט׳: Early Man in China („האדם הקדמון

בסין"), 1941; Le phénomène humain („האדם כתופעה"), 1955; L'apparition de l'homme („הופעתו של האדם"), 1956; Le milieu divin („הסביבה האלוהית"), 1957; L'avenir de l'homme („עתידו של האדם"), 1959; L'énergie humaine („האנרגיה האנושית"), 1962.

צ. זילברשטיין, אבולוציה ותודעה (עיון, ט"ו), 1964; א. וולפנזון, חומר, רוח ואדם בתפיסה דתית־מדעית („דבר", רנ"ז, רס"ב), תשכ"ה; *P. T. de Ch.* (Les Etudes philosophiques, 10, 569–605), 1955; C. Tresmontant, *Introduction à la pensée de T. de Ch.*, 1955; N. Corte, *La vie et l'âme de T. de Ch.*, 1957; O. Rabut, *Dialogue avec T. de Ch.*, 1958; L. Boros, *Evolutionismus u. Anthropolgie. Zum Lebenswerk v. P. T. de Ch.* (Wort u. Wahrheit, 13/1), 1958; P. Chauchard, *L'être humain selon T. de Ch.*, 1959; G. Morel, *Karl Marx et le père T. de Ch.* (Etudes, 1), 1960; A. Portmann, *Der Pfeil d. Humanen*, 1960; P. Grenet, *P. T. de Ch. ou le philosophe malgré lui*, 1960; id., *T. de Ch., un évolutionniste chrétien*, 1961; J. L. Russell, *T. de Ch.* (The Heythrop Jl., 1–2), 1960/1; id., *The Principle of Finality in the Philosophy of Aristotle and T. de Ch.* (ibid., 3), 1962; N. M. Wildiers, *P. T. de Ch.*, 1961; F. A. Viallet, *L'Univers personnel de T. de Ch.*, 1961; I. Lepp, *Die neue Erde: T. u. d. Christentum in d. modernen Welt*, 1961; K. Pfleger, *Teilhardiana* (Wort u. Wahrheit, 16/1), 1961; R. T. Francœur (ed.), *The World of T.*, 1961; Cl. Cuénot, *T. de Ch. par lui-même*, 1962; id., *Lexique T. de Ch.*, 1963; Centre catholique des intellectuels français: Rec. collectif, *T. de Ch.*, 1962; H. de Lubac, *La pensée religieuse du P. T. de Ch.*, 1962; C. E. Raven, *T. de Ch. Scientist and Seer*, 1962; B. Wicke, *P. T. de Ch.* (Neue Wege, 56), 1962; *T. de Ch. et le personnalisme* (Esprit, 31, 32), 1963/4; *T. de Ch., Bibliographie* (Sci. et Av., No. 210, 591), 1964; B. Towers, *Scientific Master v. Pioneer* (The Listener, LXXIII, No. 1881), 1965.

ד. בי.

טירגו, אן־רובר־ז'ק, ברון דה ל'און — Anne-Robert-Jacques Turgot, baron de l'Aulne — (1727—1781), מדינאי וכלכלן צרפתי. ב1752 נכנס לשירות המדינה כמשפטן, ובשנים 1753—1761 היה ממונה על הגשת התביעות המשפטיות של אנשי־החצר בפאריס. בטרקליני האצולה נפגש עם מנהיגיה הרוחניים של האומה, נתיידד עם האנציקלופדיסטים דידרו (ע"ע) וד'אלנבר (ע"ע אלנבר) וכתב אף הוא מאמרים לאנציקלופדיה, אך בעיקר הושפע מן הפיסיוקראט פרנסואה קנה (ע"ע) וממדינאי־הכלכלה ונסן דה גורנה (Vincent de Gournay). בשנים 1761—1774 היה המפקח על המינהל הכספי של הפרובינציה לימוז', שכללה שלושה מן המחוזות העניים ביותר של צרפת. כאן התחיל ט' בפעולת תיקונים מרחיקת־לכת. תחילה נלחם בנטל־המיסים הרובץ על האוכלוסיה ובחלוקתו הבלתי־צודקת — שבה ראה אחת הסיבות העיקריות למצוקת העם —, וכן באנגריה המוטלת על האיכרים והאריסים. לאחר־מכן ניסה לשפר את מצב החקלאות והמלאכה, הקים בתי־מלאכה לעבודות סעד לשם תמיכה בנצרכים ואירגון עבודות־דחק. באותן שנות פעולתו המאומצת והמוצלחת נוצרו רובם של כתביו בבעיות הכלכלה. בתקופת הליבראליזאציה הקצרה בתחילת מלכותו של לואי XVI נתמנה ט' לשר־הכספים (1774). בתפקיד זה תיקן כמה ליקויים במינהל הכספים, פיטר פקידים בלתי־נאמנים וביקש לשפר את המצב הכספי של אוצר־המדינה ע"י הנהגת אמצעי־חסכון חמורים, שנגעו גם בהוצאות חצר־המלוכה. תכניתו הכלכלית והמדינית כללה ביטול זכויות פאודאליות שונות, אירגון־מחדש של מערכת המיסים, ביטול חובת ההשתייכות לגילדות (ע"ע) והנהגת חופש הסחר בדגן. אע"פ שמאמציו הביאו לצימצום ניכר של הגרעון ולשיפור אשראי המדינה, נכשלה פעולתו בשל התנגדותן של קבוצות־לחץ — בעיקר מבין האצולה, ושל המלכה מרי־אנטואנט (ע"ע). בהשפעתם של הללו פוטר ט' ממשרתו ב1776 וראה את הרס מיפעלו התחיקתי בידי הריאקציה; תכניותיו לא הוצאו לפועל אלא לאחר מותו, בידי האסיפה הלאומית. — ביסוד פעולתו המינהלית של ט' היה מונח צירוף הדוק של ידע תאורטי עשיר וכושר־ביצוע רב. חשיבות מדעית מרובה נודעת לחיבוריו בתחום הכלכלה, שבהם הקדים ואף עודד — את הגותו של אדם סמית (ע"ע), מייסדה של תורת־הכלכלה הקלאסית. מכתביו: Réflexions sur la formation et la distribution des richesses („עיונים ביצירתו וחלוקתו של העושר"), 1766; Mémoire sur les prêts-à-intérêt („תזכיר על ההלוואות־בריבית"), 1769; Valeurs et monnaies („הערך והכספים"), 1770; Lettres sur la liberté du commerce des grains („איגרות על חופש הסחר בדגנים"), 1770. כל החיבורים הללו לא נתפרסמו אלא לאחר מותו (ב1808—1811).

וע"ע פיסיוקרטים.

L. Say, *T.*, 1904[4]; E. Westphalen, *T.s soziale Politik*, 1904; D. Dakin, *T. and the Ancien Régime in France*, 1939; F. Alengry, *T., homme privé, homme d'Etat*, 1942; P. Jolly, *T.*, 1944; C. J. Gignoux, *T.*, 1945; W. Weddigen, *A. R. J. T.*, 1950.

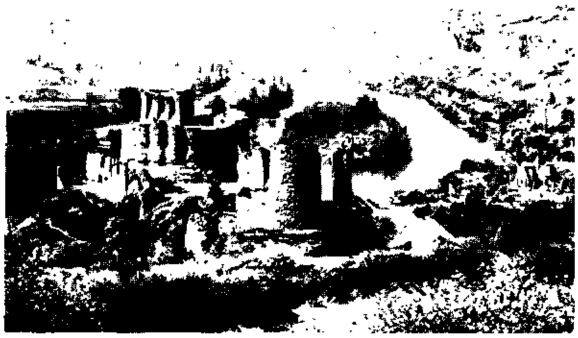
ב. ד. ג.

טירדו, יעקב (מת 1620/30 [?], ירושלים), מאנוסי פורטוגל, מייסד הקהילה הפורטוגזית באמסטרדם.

ט' נולד כנוצרי; לפי מסורת אחת, יצא את פורטוגל ב1593 בראש קבוצת אנוסים, שהגיעו לאמדן ופנו שם לרב משה אורי הלוי בבקשה להתקבל ליהדות; הרב היפנה אותם לאמסטרדם, ליווה אותם לשם, מל אותם ושימש להם חכם ראשון. מסופר, שביום־כיפור 1596 נאסר הרב ע"י השלטונות, שחשדו את קבוצת הזרים דוברי הפורטוגזית בקאתוליות; ט' הסדיר את הדברים ע"י גילוי האמת, ואף השיג רשות לפתוח בית־כנסת, שנחנך ב1597 ונקרא על שמו „בית יעקב". אולם מן המסמכים נראה, שט' ישב באמסטרדם לפחות החל מ1598 בשם גומס לופס דה קוסטה, ואילו הרב משה אורי הלוי לא הגיע לשם אלא ב1602, ונעצר ונחקר באוקטובר 1603. ייתכן שקהילת „בית יעקב" לא נוסדה רשמית אלא ב1608, כשהגיע לאמסטרדם הרב יוסף פרדו מסלוניקי, שנחשב כחכם הראשון שלה. — לעת זקנה, בין 1612 ל1616, עלה ט' לא"י ונפטר בירושלים.

ש. דובנוב, דברי ימי עם עולם, ו', 220/1, 1958; D. H. de Castro, *De Synagoge der Portugeesch-Israelietische Gemeente te Amsterdam*, 4–7, 1875; Graetz, *Geschichte der Juden*, IX, 479–481, 581, 1891[3]; J. d'Ancona, *Komst der Marranen in Noord-Nederland* (H. Brugmans–A. Frank, *Geschiedenis der Joden in Nederland*, I, 201–216), 1940.

טירה (אנג' castle, צרפ' château, גרמ' Burg), בארדיכלות המערבית — בדרך־כלל כינוי למקום־מגורים מבודד ולרוב גם מבוצר (לעיתים קרובות מפואר למדי), המשמש משכן למלכים ולאצילים. ארדיכלות הט' התפתחה ממבנה המבצר הרומי (castrum, castellum), שעשוי היה, בדרך־כלל, בתבנית אחידה וללא התאמה מרובה לתנאי השטח ושימש למטרות צבאיות בלבד. עם עיצובם של תנאים חברתיים חדשים ביה"ב חלו תמורות מעמיקות בצורתה הארדיכלית של הט': בצד תפקידיה הצבאיים, שלא נתבטלו,



ציור 1 טירת גאיאר (Gaillard) בנירמנדיה
(נבנתה ע"י ריצ'רד I ב1197)

גברה חשיבותה כמקום־מגורים, ותבניתה נשתנתה לפי צרכים אלה. באיטליה הופיעו יסודות התבנית החדשה כבר במאות ה6 וה7, בארצות גרמניה עוצבה בשנים שבסמוך ל1000 לסה"נ. בצרפת הוקמו הט" הראשונות, שהיו מוגנות ע"י גדרות־כלונסאות, במאה ה10, בעקבות פשיטות הנורמאנים; במאה ה11, ובעיקר ב12, הוחלפה הבניה בעץ בבניה באבן. בדומה לכך הוחל באנגליה בהקמת ט" לאחר הכיבוש הנורמאני במאה ה11. בספרד ניכרת השפעת הבניה הביזאנטית בט" שנבנו בידי המוסלמים והנוצרים כאחד, מן המאה ה9 ואילך, באיזורי־הספר שבין תחומי שלטונם — תחילה לאורך הדוארו ואח"כ באנדלוסיה. באירופה המרכזית נתקיימו, לפי המשוער, כ10,000 ט" (תמ': ע"ע אירופה, עמ' 91, 92; הרץ, עמ' 344), שמחציתן נשתמרו בחרבות. במאות ה11 עד ה15 היו מצויות ט" בכל ארצות אירופה; צפיפותן היתה גדולה ביותר על גדות הלואר והרינוס.

מסימני ההתפתחות הארכיטקטונית ביה"ב הוא גיבוש של טיפוסי־ט' אחדים, הנבדלים אלה מאלה ע"פ צרכי המגורים, תנאי השטח והנתונים הצבאיים. הטיפוסים הבולטים ביותר הם טירת־ההרים, שהפכה לצורה השכיחה ביותר בארצות רבות, וטירת המים או הנהר. הגנתה של טירת־ההרים מושתתת לרוב על מיקומה על פסגת הרים או על צוקים מבודדים (אם אפשר, על גדה של נהר או אגם [תמ': ע"ע גרמניה, עמ' 397/8; ז'נוה, ימת, עמ' 911/2]), ואילו טירת־המים מוגנת ע"י תעלות מים רחבות, המקיפות אותה מכל עבר. מסעי־הצלב הביאו לפריחה גדולה בבניית ט" ולשיכלול הדפוסים הארכיטקטוניים שלהן. בט" שנבנו באותה תקופה ניכר, שאנשי המערב למדו מן המבצרים החזקים של ביזאנטיון ומתורת הביצורים הביזאנטית.

במאה ה13 הגיעה בניית הט" לשיאה. עם שיכלול המכונות לקיעקוע החומות גברה הסכנה לט", ועם הכנסתם והפצתם של כלי־היריה המבוססים על אבקת־שריפה נתבטלה במהירות חשיבותן הצבאית. הט' הפכה בעיקר למקום־מגורים מפואר (סמוך ל1450). במחצית השניה של המאה ה16 נפסקה למעשה בנייתן של ט". שלטון הנסיכים באיטליה בתקופת הרנסאנס הביא להקמתן של ט" רבות, שערכן העיקרי הוא ארדיכלי ואמנותי, אע"פ שבשעת בנייתן ניתנה הדעת גם על תועלתן הצבאית. בין ט" אלה יש למנות במיוחד את טירת משפחת ספורצה במילאנו וטירת משפחת אסטה (ע"ע וחתמ' שם) בפרארה.

הקפה ותבניתה הארדיכלית של הט' ביה"ב אינם קבועים; הם נעים בין המגדל המבודד, שיש בו אפשרויות מצומצמות ביותר לשיכון, לבין טירת־מגורים מורחבת, שדרכי הגישה אליה מוגנות ע"י ט" או מבצרים קטנים (כגון בטירת קינאסט [Kynast] בשלזיה). בט" המפותחות של יה"ב המאוחרים בולטים, בדרך־כלל, 5 יסודות ארדיכליים עיקריים: (א) ה מ ג ד ל ה מ ר כ ז י, המגיע לגובה ממוצע של 26—28 מ'. הוא שימש בעיקר לצרכי תצפית, אך היו בו גם מקומות־מגורים; כמו־כן שימש מקום מקלט והגנה אחרון של הנצורים, ובקרקעיתו מצוי מרתף, שהגישה אליו היא רק דרך פתח ברצפה. עם פיתוח כלי־הנשק החדשים נתבטל ערכו הצבאי של המגדל, והוא נשאר רק כצורה ארכיטקטונית מרכזית. (ב) ה ח ו מ ה ה מ ק י פ ה א ת ה ט'. עביה מגיע עד ל5 מ', ומעליה, בדרך־כלל, סידורים למגינים ואשנבי־יריה צרים; לרגלי החומה נחפרה לרוב תעלה, המקשה את הגישה אל הט' (תמ': ע"ע אירופה, עמ' 147, 148). בעקבות מסעי־הצלב החלו להקים מגדלים קטנים מעל לחומה, ובמאה ה15 הוכנסו בה מגדלים חזקים לתותחים; עבים של מגדלים אלה נע בין 3 ל8 מ' (תמ': ע"ע אירופה, עמ' 153/4). (ג) ב נ י י ן ה ש ע ר. מול השער הוקמו גשרים מעל לתעלה המקיפה את החומה, שהיו קבועים (תמ': ע"ע דיפ, עמ' 527/8) או ניתנים לקיפול. השער עצמו היה מצוייד לרוב במיבנה קטן נוסף להגנתו, והדלתות היו מצופות בלוחות־ברזל לשם חיזוק והגנה מפני אש. (ד) ב י ת ־ ה מ ג ו ר י ם העיקרי, שבמרכזו מצוי אולם רחב־ידיים; בניין זה קרוי „פלטין" (צרפ' palais, מן palatium הרומי). מסביבו מצויים בתי־מגורים נוספים ובית־תפילה (קאפלה קטנה או גם כנסיה בבניין מיוחד). מיבנה החלקים האלה של הט' היה נתון לתנודות גדולות ביותר בזמנים ובאיזורים השונים. (ה) ב נ י י נ י ־ ע ז ר שונים, המיועדים לקלוט את השירותים: מטבחים, מחסנים שונים, אורוות וכו'. בבניית הט" הוקדשה תשומת־לב מרובה לאספקת המים, שביקשו להבטיחה ע"י קידוחים או ע"י אגירת מי־הגשמים.

מבחינת תולדות הארדיכלות יש חשיבות מרובה להשפעות בין ארצות שונות ואף איזורים מרוחקים בבניית ט", וכן בשימור ופיתוח של מורשות של תקופות שונות. אפייניות מבחינה זו הט" האיטלקיות המאוחרות, שמקורן במבצרים הרומיים וצורותיהן הארדיכליות הבולטות מושפעות ע"י מסורות של גרמניה וצרפת. המגדלים של בולוניה, פאדובה, מאנטובה, ורונה מראים השפעות גרמניות, שהגיעו לשם בתיווכה של הארכיטקטורה הלאנגובארדית.

הארדיכלות של הט" מלווה במרבית התקופות ספרות עיונית, שהיתה בעלת השפעה מעמיקה על המחשבה הארדיכלית הכללית.

תמ' נוספות: ע"ע איזנך; אירלנד, עמ' 221; אלסינור;



ציור 2. טירת אולאווינלינה בפינלנד המזרחית (סוף המאה ה15)



ציור 3. טירת „כרך־האבירים" (Krak-des-Chevaliers) בצפון־לבנון

כרך י"ב, עמ' 25/6; כרך ט"ו, עמ' 819/20; וילז, עמ' 141; וינזור; וֶלְדֶק; טוטוני, המסדר ה־, עמ' 364.

ועי"ע מבצרים ובצורים.

E. E. Viollet-le-Duc, *Dict. raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, s. v. Château, 1858–1868; id., *Histoire d'une forteresse*, 1874; A. v. Essenwein, *Die Kriegsbaukunst*, 1889; B. Ebhardt, *Deutsche Burgen*, I-II, 1899–1907; id., *Die Burgen Italiens*, I-VI, 1909–1927; E. S Armitage, *The Early Norman Castles of the British Isles*, 1912; O. Piper, *Burgenkunde*, 1912[3]; W. P[inder], *Deutsche Burgen u. feste Schlosser*, 1921[2]; C. Schuchhardt, *Die Burg im Wandel d. Weltgeschichte*, 1930; P. Deschamps, *Les Châteaux des Croisés en Terre-Sainte*, I-II, 1934–39; S. Toy, *The Castles of Great Britain*, 1954[2]; F. Mathey, *Les Châteaux de France*, 1954; F. Gébelin, *Les Châteaux de la Loire*, 1957; F. Enaud. *Les Châteaux forts en France*, 1958; H. de Saint-Blanquat, *Les Châteaux forts* (Sci. et Av., No. 219), 1965.

מש. ב.

הט" שהקימו **הצלבנים** בממלכותיהם ושׂררותיהם **בא"י ובסוריה** שימשו לצרכים סטרַטֶגיים בלבד; רוּבּן ככוּלן הן מטיפוּס ט"־ההרים ונבנו בנקודות החולשות על דרכי־מסחר ועל מעברות הרים או נהרות. ט"־מצודות כאלה הוקמו מאמצע המאה ה12 עד תחילת המאה ה13; כולן נפלו בידי המוסלמים בין סוף המאה ה12 לסוף המאה ה13. רוּבּן נהרסו, ולא נשתיירו מהן אלא שׂרידים מועטים; אולם מאחָדות מהן נתקיימו חֳרבוֹת רבות־רושם.

בין הט" שבא"י המערבית יש לציין במיוחד את אלה **שבצפת**, **בכוכב־הרוח** (כּוֹכַּב אל־הַוָא; תמ': ע"ע אגריפינה), **בעתלית** (ע"ע א"י, תמ': עמ' 471, 473), **במונפור** (ע"ע א"י, תמ': 463/4); בעֵבר־הירדן — את אלה **שבשובַּךּ** (Montréal) **ובכְּרָךּ** (Kerac); בלבנון של היום — את אלה **שבטריפולי** (ע"ע) **ובמַרְקַד**, וביחוד את **כרך־האבירים** (Krak-des-Chevaliers) — אחד המבצרים האדירים ביותר שהוקמו ביה"ב.

טֶיֶרָה דֶל פוּאֶגוֹ (Tierra del Fuego = „ארץ האש"), השם הכולל לקבוצת איים בקצה הדרומי של יבּשת־אמריקה, בין האוקיינוס האטלאנטי והאוקיינוס השקט, כשמיצר־מַגֶּיְנס (מאגֶלאן) מפריד בין איים אלה לבין היבשת עצמה ומשמש מעבר לספינות מאוקיינוס לאוקיינוס. הקבוּצה כוללת למעלה מ3,000 איים, ששטחם הכולל 71,400 קמ"ר. רוּבּם הגדול זעירים; הגדול שבהם, טד"פ (או Isla Grande — „האי הגדול"), שעל שמו נקראת הקבוצה כולה, מהווה ⅔ מכלל שטחם. הדרומי שבאיים הוא אי־הוֹרן (Horn), שקצהו הדרומי כֵּף־הוֹרן (55° 59′ רוחב דרומי) נחשב לקצֶהָ של אמריקה הדרומית כלפי האוקיינוס האנטארקטי; הסערות המתמידות השוררות באיזור זה מסַכּנות ספינות העוקפות את הכף. — מבּחינה מדינית מחולקת טד"פ בין ארגנטינה במזרח (21,800 קמ"ר) ובין צ׳ילֶה (49,600 קמ"ר) במערב.

כל האיים הקטנים שטחם כולו הררי (רק פה ושם מצויות רצועות־חוף צרות), וחופיהם מפוררים ומפוֹרצים מאד; המפרצים שבהם צרים ועמוקים. זהו למעשה הקצה הדרומי של מערכת הרי־האֲנדים, ששטחיה הנמוכים כוּסו בים. ההרים משתרעים כאן בכיוון צפון־מערב — דרום־מזרח, וזהו גם הכיוון הכללי של המֵצרים (בעמקים לשעבר) העיקריים, המפרידים בין האיים לבין היבשה, וכן בין האיים הגדולים. פִּסגות רבות גבוהות מ1,000 מ׳; העליונה מגיעה ל2,400 מ׳. ממרומי ההרים הגבוהים יורדים קרחונים עד לשפת־הים (תמ׳: ע"ע אמריקה הדרומית, עמ׳ 268). — באי טד"פ שלושה איזורי־מיבנה: המחצית הצפונית — שטח מישורי, בגובה 100—200 מ׳, בנוי שכבות אֳפקיות של סלעי־משקע שלישוֹניים, ומעליו מתנשאים כמה טורי־גבעות, והוא מבוּתר ע"י מספר רב של נהרות קטנים, הזורמים מזרחה לאוקיינוס האטלאנטי; חלקו המרכזי של האי — איזור של הרים נמוכים, בגובה 300—500 מ׳, הבנויים סלעי־משקע מֶסוֹזוֹאיים (בעיקר אבן־גיר); בדרומו של האי מצויים הרים רמים יותר, בגובה כ1,000 מ׳, בנויים סלעים קריסטאליניים עתיקים, השייכים למערכת האֲנדים. בין האיזור השני והשלישי נמצאת ימה גדולה, צרה וארוכה — ימת פאנְיאנוֹ (Lago Fagnano).

האקלים קר ולח בכל עונות־השנה. הטמפרטורה הממוּצעת של החודש הקר ביותר (יולי) היא 1—3° בקירבת החוף, אך בפנים האי טד"פ ועל ההרים נרשמות טמפרטורות נמוכות הרבה יותר. הטמפרטורה הממוצעת של החודש החם ביותר (יאנואר) היא 8—11° בקירבת החוף. הבדלי־הטמפרטורה העונתיים גדולים יותר במזרח מאשר במערב. משקעים יורדים בכל עונות־השנה. הם מרוּבּים במערב ובדרום (למעלה מ700 מ"מ) ומועטים יחסית בצפון המזרח (300—400 מ"מ). — מדרונות ההרים, בעיקר במערב ובדרום, מכוּסים יערות; למעלה מהם, עד לקו־השלג, וכן בשפלה הביצתית — שטחי חזזיות ואחוּ, המתאימים למרעה.

הישוב דליל מאד — כ30,000 נפש. הילידים הם בני 3 משפחות־שבטים: שבטי אוֹנה יושבים במחצית הצפונית של האי טד"פ וקרובים בטיפוסם הפיסי, באורח־חייהם ובלשונם לפאטאגוֹנים (ע"ע ארגנטינה, עמ׳ 667); שבטי יאגאן



אוהל של בני־אונה בטֶירה דֶל פואֶגו

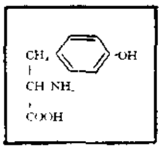
יושבים במחצית הדרומית של האי טד"פ ובאיים שמדרום לו; שבטי אלאקאלוּף יושבים באיים המערביים. לכל משפחת־שבטים אורח־חיים ושפה משלה; הצד השווה שבּ־כולם — שהם פרימיטיוויים מאד, מתפרנסים בעיקר מדַיג ומצַיד והולכים ומתמעטים. רוּבּם של התוֹשבים היום הם בני מהגרים ממוֹצא אירופי, העוסקים בעיקר בגידול כבשים ובדיג; אבותיהם באו ברוּבּם לכאן בסוף המאה ה19, כמחפשי־זהב, לאחר שנתגלו כאן מירבצים קטנים של עפרות־זהב. — בירת החלק הארגנטיני של טד"פ היא א ו ש ו אַ י ה (Ushuaia), כ2,000 תושבים — העיר הדרומית ביותר על פני כדור־הארץ.

טד"פ והמיצר המפריד בינה ובין יבשת־אמריקה נתגלו ע"י פֶרנַנדוֹ דה מַגֵינס (ע"ע) במסעו המפורסם מסביב לכדור־הארץ (1520). דְרֵיק (ע"ע) גילה ב1578 את הכף שנקרא אח"כ הוֹרן. האיים נחקרו לראשונה ע"י משלחות בריטיות בראשותם של פיליפ פ. קינג ורוֹבּרט פיצרוֹי ב1826—1836; באחת מהן השתתף צ׳רלז דַרוִין (ע"ע, עמ׳ 103).

M. Gusinde, *Die Feuerland-Indianer*, I-III, 1931–1939; id., *Urmenschen im Feuerland*, 1946; E. L. Bridges, *Uttermost Part of the Earth*, 1948.

מ. בר.

טִירוֹזִין (tyrosine), p־הידרוֹכסי־פֶנילאלאנין, חוּמצה אמי־נית (ע"ע אמיניות, חֻמצות, טבלה בעמ׳ 967), הנכללת במבנה של רוב החלבּוֹנים בעולם הצוֹמח והחי. אוֹרגאניזם האדם מסוגל לבנות את הט׳ ממולקולת הפֶניל־אלאנין; לפיכך אין הט׳ מן החוּמצות האמי־ניות ה„הכרחיות". חילוּף־החוֹמר של הט׳ משולב בזה של הפֶנילאלאנין (ע"ע אַלקַפּ־טוֹנוּריה): הט׳ משמש חומר־מוֹצא לביוֹסינ־תזה של האַדרֶנַלין (ע"ע) ושל פיגמֶנטי־העור — המֶלאנינים; במסלול מיוחד של חילוף־החמרים נוצר מן הט׳ הוֹרמוֹן בלוּטת־התריס התירוֹכסין (ע"ע). בתהליכי הרקבון של החלבּוֹנים נוצר מט׳ ע"י דֶקארבּוֹכסילאציה הטי־ראמין (ע"ע אמיניות, חֻמצות, עמ׳ 975) — חומר בעל פעילוּת פארמאקולוגית עזה, המכווץ את צינורות־הדם ומעלה את לחץ־הדם, וכן מגרה את שריר־הרחם להתכווצויות. בפירוּקים רקבּוֹניים מרחיקי־לכת יותר מתהווים מן הט׳ הפֶנוּל והקרֶזוֹל הארסיים.



טִירוֹל (Tirol), מחוז של א ו ס ט ר י ה (ע"ע), במערבה של המדינה; גובלת בצפון בגרמניה, במערב ובדרום־מערב — בשוויץ ובדרום — באיטליה; 12,650 קמ"ר, 463,000 תושבים (1961).

הארץ כולה הררית. עיקרה — האלפים המרכזיים, הבנוּ־יים סלעים קריסטאליניים, כגון גרַניט או גנֵיס. במאסיוּ־אֶצטַל (Oetztaler Alpen) מתרוממים 7 שיאים מעל ל3,500 מ׳, וביניהם משתרע איזור־הקרחונים הגדול של אוסטריה. גם שיאו של מאסיוּו־שטוּבַאי (Stubaier Alpen) גָבהוֹ 3,507 מ׳, וגם הוא מכוסה בחלקו קרחונים. מאסיוּו־צילֶרטאל נפרד ממאסיוּו־שטובאי ע"י אוכף הבּרֶנֶר (ע"ע ברנר, מעבר־), המאפשר חציית האלפים, בכיווּן צפון־דרום, במעבר שגבהוֹ המאכּסימאלי 1,350 מ׳. בצפון־ט׳ נמצאים האלפים הגירניים, שרכסיהם אינם מתנשאים מעל לגובה של 3,000 מ׳; אולם מצויים כאן מצוקים ומדרונות תלולים, וכן מרובות באיזור



כפר וכתי־הארחה באלפים האֶצטאליים

תופעות קארסְטיות (ע"ע אוסטריה, עמ׳ 959; אלפים, עמ׳ 754; תמ׳: ר׳ שם, עמ׳ 756, 760).

העמק העיקרי של ט׳ הוא עִמקו של נהר אִין (ע"ע; תמ׳: ע"ע אירופה, עמ׳ 93/4), החוצֶה את הארץ לכל אָרכּה באפיק בעל קירות תלולים. קרקעית העמק מכוּסה אדמת־סחף פוריה; מניפות־סחף מצויות בו במקומות שבהם נכנסים לתוכו נהרות, והנהר מתפתל בין המניפות האלה. היישובים נמצאים בעיקר על מדרגות הגבוהות כמה עשרות מ׳ מהנהר. בעמק־האין עוברים עורקי־התחבורה הראשיים של ט׳, ובו נמצאת בירת המחוז: א י נְ סְ ב ר וּ ק (ע"ע; 101,000 תושבים [1961]), שהיא, למעשה, העיר היחידה בט׳. — כשליש משטחה של ט׳ מכוּסה יערות, ואילו החקלאוּת מוגבלת לשטחים צרים בעמקים, והמרעה — למדרונות. יפי הנוף מושך מספר רב של תיירים בקיץ ובחורף.

האוכלוסיה דוברת גרמנית בניב הבּאווארי, והיא שמר־נית וקאתולית אדוקה. עיקרה של האוכלוסיה מרוכז בעמק האִין, ואילו בעִמקי ההרים היישוב דליל. בכלכלה תופסות החקלאוּת (עם היערנוּת) והתעשיה עמדה שוה, כשבכל אחת מהן מועסקים כ37% מהמפרנסים. ענפי החקלאוּת הם: בעמקים — גידולי־שדה (חיטה עד לגובה של 1,600 מ׳), במדרונות הנמוכים — מטעי־פירות, במדרונות הגבוהים — גידול בקר ומשק־חלב. התעשיה מבוססת בחלקה על מחצבים מקומיים: פחם־חוּם, עפרות־ברזל, ציפחה ביטוּמנית, מלח.



העיר קוּפשטַין בעמק האִין התחתי

מקום נכבד תופס ייצור חשמל בעזרת כוח־המים, שהוא משמש את ענפי התעשיה המעבדת: ייצור מוצרי עץ ונייר, הפקת אלומיניום וקאלציום־קארבידי, עיבוד מתכות. התיירות מהווה מקור־הכנסה חשוב לתושביהם של כמה עשרות עיירות וכפרים.

החלק הצפוני של מחוז אדיג'ה־עילית באיטליה, שהוא גובל בט' ומיושב בחלקו גרמנים, והיה מאוחד עם ט' תקופה היסטורית ממושכת, נקרא בפי הגרמנים והאוסטרים **דרום־ט'**.

Dtsch. u Österr. Alpen-Verein (Hrsg.), *T.—Land u. Natur*, 1933; E. Widmoser, *Schönes T.*, 1961.

י. קר.

היסטוריה. תושביה הקלטיים הקדומים של הארץ — הרֶטים — נוצחו ב15 לפסה"נ בידי דרוסוס (ע"ע), ומרבית ארצם הפכה לפרובינציה רֶטיה, ואילו חלקה הדרומי — הזהה כמעט עם השטח האיטלקי של היום — סופח לאיטליה. בשנות 570—580 התיישבו בט' הצפונית הבאיובארים (ע"ע בוריה; היסטוריה), ואילו דרומה נפל בידי הלאנגובארדים, שלימים התבוללו באיטלקים, ולפיכך נשתמר אפיו הרומאני. קארולוס הגדול כבש את כל הארץ, שעברה אח"כ לקיסרות הגרמנית. במאה ה11 מסרו הקיסרים את הצפון להגמון־בריכסן (היא ברסנונה [ע"ע]) ואת הדרום להגמון־טרנטו, והללו העבירו במאה ה12 את השלטון החילוני לרוזני־ט' (שנקראו כך ע"ש טירתם, סמוך למֶראנו, ומכאן — שמה של הארץ). במות הרוזנת מארגארטה ב1363 נפלה ט' בידי ההאבסבורגים, ובכך נסתיים מאבק ממושך בינם לבין הויטלסבכים (ע"ע), שליטי באוואריה. הרפורמאציה התפשטה בט' במאה ה16, אך דוכאה כליל בסוף המאה. טרנטו (ע"ע), שהיתה בשלטון הגמונה, סופחה לט' ב1803, וכך נוספו המוני איטלקים לתושבי האיזור. בשלום־פרסבורג (1805) הסגירה אוסטריה את ט' לשלטון באווארי־צרפתי, שלא התחשב במסורות ובנהגי־השלטון המקומיים, ובתגובה על כך פרץ מרד בהנהגתו של אנדרֵאס הופר (ע"ע). עם מפלת נאפוליון חזרה ט' לידי אוסטריה. ב1866 כבש גאריבאלדי את דרום־ט', אך איטליה לא זכתה בשטח זה. עקב מפלתה בקוסטוצה, והשאיפה האירדנטיסטית לספחו שיבשה את היחסים בין איטליה לבין מעצמות „המרכז". בפרוץ מלחמת־העולם I הסכימה אוסטריה למסור לאיטליה את טרנטו לבדה, וגם זאת רק בתום המלחמה, ואילו מעצמות „ההסכמה" קנו את לב איטליה בהבטיחן לה את כל דרום־ט' עד למעבר־הברנר, וב1919 נמסר שטח זה לאיטליה. האיטלקים פיתחו מאד את האיזור, אך דיכוי המיעוט דובר־הגרמנית שיבש את היחסים בין איטליה לבין אוסטריה וגרמניה, עד להקמת המשטרים הרודניים בארצות אלו. בהתאם להסכם גרמני־איטלקי באוקטובר 1939 נערך מישאל בט' הדרומית, ו70% מדוברי הגרמנית בחרו לעבור לגרמניה. רבים מהם חזרו לט' כשהשתלטו הגרמנים על צפון־איטליה ב1943, וגם אחרי המלחמה התירה איטליה ליתרם לחזור, ואף העניקה אוטונומיה למחוז. אולם התנגדותם של דוברי־הגרמנית להגירת איטלקים מהדרום למחוזם שוב יצרה מתיחות במקום, שהתבטאה בגל של מעשי־חבלה ביוני 1961, בסיכסוך איטלקי־אוסטרי ובהעלאת הבעיה באו"ם.

J. Egger, *Geschichte T.s*, I-III, 1872–1880; P. Herre, *Die Südtiroler Frage*, 1927; O. Stolz, *Gesch. d. Landes T.*, I, 1955, R. Cajoli, *L'autonomia del Trentino – Alto Adige*, 1952; id., *La questione dell' Alto Adige*, 1958, B. Zallinger-Thurn, *Il Problema altoatesino sotto il profilo nazionale, politico ed europeo*, 1953; C. Battisti, *L'Italia e l'Alto-Adige*, 1957²; N. Carandini, *La verità sull' Alto-Adige*, 1957.

אה. א.

במאה ה14 התיישבו לראשונה **יהודים** שבאו מאיטליה בערי המסחר בולצנו (ע"ע), רוברטו, ליאנץ, ריבה ומרנו שבט' הדרומית, וכן בערי ההגמונים טרנטו (ע"ע) ובריכסן (ברסנונה). הם עסקו בחכירת המטבע והמכס, במלווה ובמסחר. בעת המגפה השחורה סבלו מרדיפות, אך זכו במאה ה15 בפריווילגיות נוחות למדי. לעומת זה התרחשו בט' שלושה מקרים של עלילת־דם: בליאנץ (1442), ברין (1462) ובטרנטו (1475); בשלוש העלילות עונו יהודים ונהרגו. ב1520 גורשו יהודי ט' ע"פ החלטת הלנדטאג. אעפ"כ הופיעו אחרי זמן מה שוב יהודים בודדים באינסברוק ובבולצנו. ב1867 השיגו יהודי ט' עם כל יהודי אוסטריה את הזכויות האזרחיות המלאות. הם היו מסונפים לקהילת הוהנאמס (Hohenems) בפוראַרלברג ולרבנותה. רק אחרי מלחמת־העולם II נוסדה קהילה באינסברוק, ורבנותה הקיפה את כל יהודי ט', ואף את יהודי פוראַרלברג. בשעת חיסול יהדות ט' ב1938 נמנו בה 350 נפש.

J. E. Scherer, *Die Rechtsverhältnisse d. Juden in d. deutsch-österreichischen Ländern*, 572–667, 1901; A. Tänzer, *Die Geschichte d. Juden in T. u. Vorarlberg*, 1905.

טירון (Tyrone), ע"ע **אירלנד**: היסטוריה, עמ' 222, 225.

טירוצ'ירפלי (Tiruchirapalli; לפנים בפי האנגלים — טריצ'ינופולי [Trichinopoli]), עיר בדרום־הודו, במרכז מדינת מאדראס; 250,000 תוש' (1961). העיר משמשת מרכז מסחר, תעשיה ותחבורה לאיזור חקלאי רחב. מצויים בה מפעלים למשי, למוצרי־טבק, לחמרי־בניין (בעיקר מלט), לסבון, למזונות שונים, ועוד. היא ידועה בבתי־המלאכה שבה, המייצרים תכשיטים ועוסקים במלאכת־מחשבת מחוטי כסף וזהב. ליד העיר מפעלים לקטרים ולקרונות־רכבת ובסביבה מפעלים לייצור גבס, סיד ונציץ. בעיר מקדשים דראווידיים מפורסמים, וכן חרבות מבצר מהמאה ה17, שנבנה מסביב לסלע המזדקר לגובה 82 מ' מעל סביבתו. — מן המאה ה10 ועד המאה ה17 היתה ט' בירתן של ממלכות טאמיליות שונות. ב1749—1761 התנהלו כאן כמה פעמים קרבות בין צבאות אנגליה וצרפת. ב1801 עברה העיר לידי האנגלים.

טירטיוס (Τυρταῖος), משורר יווני אֶלֶגי במאה ה7 לפסה"נ. ט' היה פעיל כמנהיג צבאי במלחמה המסֵנית השניה, שבה כבשה ספארטה את מסֵני, וגם השתתף ברפורמה הפוליטית של זמנו. לפי המסורת (האגדית [?]) האטית, היה ט' אתונאי שנשלח לספארטה כדי לעזור לה במלחמתה, וההתלהבות למולדת ולגבורה שעורר בשירתו היא שסייעה לספארטאנים לנצח. למעשה נושאת שירתו אופי ספארטאני מובהק, ולפיכך אין המסורת הזאת מתקבלת על הדעת. — נשתמרו קטעים של אֶלֶגיות משלו וגם משיר בשם Εὐνομία („חוקה טובה"); וכן חיבר ט' שיר בשם Πολιτεία („חוק המדינה").

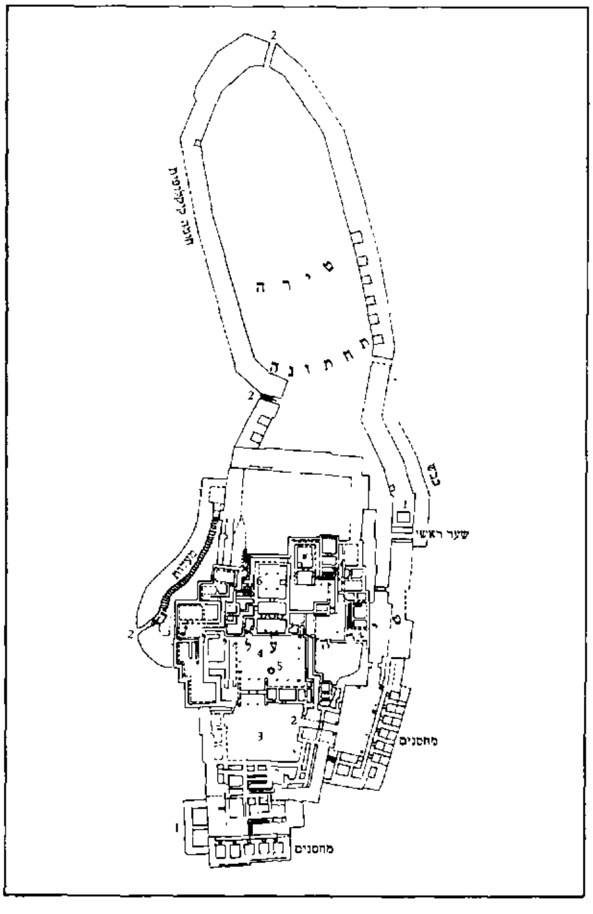
T. Bergk, *Poetae Lyrici Graeci*, II, 8 sqq., 1915²; T. Hudson-Williams, *Early Greek Elegy*, 106–115, 1926; W. Jaeger, *Tyrtaios: Üb. d. wahre ἀρετή* (SB. d. Preuss. Akad. d. Wiss., 536–568), 1932; C. M. Bowra, *Early Greek Elegists*, 39–70, 1935; E. Diehl, *Anthol. Lyrica Graeca*, I, 4–18, 1949³.

טִירִינְס (Τίρυνς), טירת־מלכים עתיקה בצפון־מזרח הפֶלוֹפוֹנֶסוֹס, שהיתה קיימת כיישוב מתקופה קדם־היסטורית עד התקופה הקלאסית; ממרכזי השלטון והתרבות בתקופה המיקֶנית. היישוב, השוכן על גבעה ארוכה ושטוחה



ציור 1. טירינס: החומות

בקירבת הים, בין אַרגוס ובין נַאוּפליה, נוסד בתקופה הנֵאוֹליתית. על חשיבותו בתקופה ההֶלאדית הקדומה (האלף ה3 לפסה"נ) מעידים שרידי טירה אדירה, עגולה ורבת מיבנים, וכן מספר רב של חרסים מצויירים בדגמים גאומטריים. בתקופה ההֶלאדית התיכונה (2000—1600 לפסה"נ) היה, כנראה, קיים על הגבעה ובסביבתה יישוב מבוצר, ובו הרבה מיבנים מלבניים ועקומים. לעת מעבר בין התקופה ההֶלאדית התיכונה להלאדית המאוחרת שייך לפחות בית־נסיכים אחד, ובו שרידים של ציורי־קיר (תמ': ע"ע אֶגֶאית, הציויליזציה ה־, עמ' 350). פעילות הבניה החשובה ביותר חלה בתקופה



ציור 2. טירת־המלכים טירינס
1 מגדל; 2. שער; 3. הצר חיצונית; 4. חצר פנימית;
5. מזבח; 6 מֶגארון

ההֶלאדית המאוחרת או המיקֶנית (1400—1150 לפסה"נ). כאן ניתן להבחין בשרידי־מיבנים רבים, וביניהם חומה גדולה, מבצר על מישטח גבוה יותר, בנוי מדרגות־מדרגות, ומרתפים מבוצרים בחומה. בחלקה הדרומי של הטירה נמצא מעון המלכים, שהוא מערכת מיבנים וחצרות, ובהן פרוזדורים מוֹבילים לבניין העיקרי — המֶגַרוֹן. בחצר הפנימית נמצא מזבח. במֶגַרוֹן נמצאים האח וכסא־המלוכה; לפנים היו קירותיו עטורים בציורים. ליד המגרון חדר־אמבטיה וחדרים נוספים (בשתי קומות). העיר התחתית, שהיא מאותה התקופה, מראָה התפתחות דומה.

בתקופה המיקֶנית היתה ט' עיר חזקה ומשגשגת. סמוך ל1150 נחרב הארמון בשריפה. היישוב בט' התקיים, אם גם במידה מצומצמת מאד, במשך כל תקופת־הברזל והתקופה הארכַאית עד לתקופה הקלאסית. במאה ה8 (או ה7) הוקם במקום המֶגַרוֹן המיקֶני מקדש לְהֵרה. ב471 לפסה"נ שיגרה ט' כעיר אוטונומית גדודי־צבא לפלאטַיאַי. סמוך ל470 בערך לפסה"נ נחרבה ט' בידי שכנתה החזקה, אַרגוס, ומאז היתה



ציור 3. טירינס: ניקבה מקושתת בין חרבות המבצר

כפופה לה. אולם מטבעות ומקורות ספרותיים מעידים על שיגשוגה של העיר גם במאה ה4. סמוך ל300 החריבה ארגוס את ט' סופית.

האתר נחפר בידי ארכֵאולוגים יוונים באמצע המאה ה19. חפירות שיטתיות נערכו במקום ב1878 בידי ה. שְׁלִימַן (ע"ע) וו. דֶרפֶּלד (ע"ע), והמכון הארכֵאולוגי הגרמני המשיך בחפירות אלה ב1912—1939. — שרידי חומת־העיר והארמון נשתמרו במצב טוב־יחסית, והם מושכים הרבה תיירים.

וע"ע מ י ק נ י.

H. Schliemann, *T.*, 1886. *T.: Die Ergebnisse d. Ausgrabungen*, I-IV, 1912-1938; G. Karo, *Führer durch T.*, 1934²; id., *T.* (P-W, RE, VI A, 2), 1937.

פ. פ. כ.

טִירֶל, ג'וֹרְג' — George Tyrrell — (1861, דַבלין — 1909, סטורינגטון [סֶסֶכְּס]), תֵאולוג אירי־אנגלי. ט' היה בן למשפחה אנגליקנית. עבר לקאתוליוּת, הצטרף למיסדר הישועים והורה תאולוגיה בקולג' קאתולי בסטוֹני־הֶרְסְט. הדעות המודרניסטיות, שהביע בחיבורים שונים, הביאוהו לידי סיכסוך עם הכנסיה הקאתולית; ב1906 גורש מן המיסדר וב1907 אף הורחק משורות הכנסיה. — ט' היה בעל רגש דתי עמוק ונטה למיסטיקה; הוא הושפע מאד מן החשמן נִיוּמַן (ע"ע) וממנהיגי תנועת המודרניזם (ע"ע). בדת ראה גורם אֶפְּסְטְרָה־ראציונאלי, צורך ראשוני, אוטונומי

ואימאנֶנטי של רוח האדם. הנצרות היתה בעיניו הגילוי ההיס־טורי של הצורך הזה, ומשום כך הכנסיה, כאורגאניזם רוחני, נראית לו ויטאלית, ולא מושגית, במהותה. התאולוגיה, לדעתו, אינה אלא נסיון — לקוי לפעמים — לבטא ולהבין מהות זו. ההחלטות של רשויות הכנסיה, ואף של האפיפיור עצמו, מחייבות רק במידה שהן מבטאות את דעת כלל־המאמינים.

חיבוריו העיקריים: Nova et Vetera („חדשים וישנים"), 1897; Hard Sayings („אמרות קשות"), 1898; The Faith of the Millions („האמונה של המיליונים"), 1901; Lex orandi („חוק התפילה"), 1903; Lex credendi („חוק האמונה"), 1906; A Much Abused Letter („מכתב שהירבו לנַצלו לרעה"), 1906.

M. D. M. Petre (ed.), *Autobiography and Life of G. T.*, I-II, 1912; id., *Von Hugel and T.*, 1937. A. Loisy, *G. T. et Henri Bremond*, 1936; J. L. May, *Father T. and the Modernist Movement*, 1938[2]; J. J. Stam, *G. T.*, 1938.

טִירֶן, אַנְרִי דֶה לַה־טוּר דְ׳אוֹבֶרְן, רוזן דֶה — Henri de la Tour d'Auvergne, vicomte de Turenne — (1611—1675), מצביא צרפתי. ט׳ היה בנו של אנרי דוּפּס־בּויון ונכדו (מצד אמו) של וילֶם („השתקן") נסיך־אוֹרַניָה (ע״ע). הוא חונך בדת הפרו־טסטאנטית, ומנעוריו קיבל הכשרה צבאית בצבא ההולאנדי, בפי־קודו של דודו מוריץ מנַסאו (ע״ע). ב1630 עבר ט׳, בהשפעת רישֶליֶה (ע״ע), לצבא־צרפת, שלחם אז בקי־סרות ההאבסבורגית, שירת בחזיתות לוֹרֶן והרֵינוּס, בפלאנדריה, באיטליה ובגבול צרפת־ספרד, הצטיין בין 1638 ו1642 בכיבושי מצודות ובקרבות, והתפרסם במהרה כאחד מטובי המפקדים הצרפתים וכתכסיסן מעולה. למרות היותו פרוטסטאנט, נתמנה למארשאל בגיל 32. יחד עם קוֹנדֶה (ע״ע) ניצח ב1644/5 בקרבות בגרמניה המע־רבית. בשנים 1645—1648 המשיך במסעיו ובתמרוניו והכניע את הבאווארים, ונצחונותיו תרמו לסיומה המוצלח של השתתפותה של צרפת במלחמת שלושים השנה.



מארשאל טירֶן

בתקופת ה„פְרוֹנְד" (ע״ע) הצטרף ט׳ למלוכנים, ושוב הצטיין בתמרוניו. הוא הביס את קוֹנדֶה במבוֹאות פאריס (1652), ואח״כ ניצח אותו ואת הספרדים בעלי־בריתו ב„קרב־החוליות" ליד דֶנקֶרק (1658), שהוכרע בעזרת חיילים אנגליים והציל את מלוכת לואי XIV. ב1667 כבש ט׳ חלק מפלאנדריה מידי הספרדים. ב1668 עבר לקאתוליות. במלחמה בהולאנד ב1672 (ע״ע הולנד, עמ׳ 747) נמנע ממנו כיבוש הארץ בשל הצפתה בידי ההולאנדים. אולם בהמשך המלחמה שוב פעל בכשרון תכסיסי רב בבאוואריה, בפפאלץ ובאֶלזאס, נגד פרידריך וילהלם I (ע״ע) מבּרַנדנבּורג והמצביא הקיסרי מוֹנ־טֶקוּקוֹלי (ע״ע), שאותם ניצח בקרבות ב1674/5. ט׳ נהרג מפגיעה מקרית בקרב באלזאס.

ט׳ היה מנהיג־למופת של צבאות מקצועיים קטנים, מעין אלה שאיפיִנו לאחר־מכן את המאה ה18. הוא הצטיין בדיוק תיכנונו, בשימת־לב לקטנות, באורך־רוחו ובדבקות במט־רותיו. תמיד העדיף לזכות בהצלחות ע״י תימרון וע״י פעולות מוגבלות, במקום לנצח בקרבות גדולים; עם זאת ניצח אנשי־צבא דגולים כקונדֶה וכמונטֶקוקולי. על אנשיו היה אהוב בשל פשטותו ונדיבותו, ואפילו יריביו התייחסו אליו בהערצה. בחיים המדיניים לא התערב. נאפוליון החשיבו בין גדולי המפקדים בכל הדורות. — זכרונותיו נתפרסמו ב1909—1914.

A. M. de Ramsay, *Histoire du vicomte de T.*, I-II, 1735; C. A. Neuber, *T. als Kriegstheoretiker u. Feldherr*, 1869; G. Hurtel, *T.: Les institutions militaires de son temps*, 1884; J. Bourelly, *Deux campagnes de T. en Flandre*, 1886; C. G. Picavet, *Documents biographiques sur T.*, 1914; id., *Les dernières années de T., 1660–1675*, 1919; H. Camon, *Condé et T.*, 1933; M. Weygand, *T.*, 1934[2].

פ. פ.

טִירַנָה (Tirana), בירת אלבניה; 136,000 תוש׳ (1961).

העיר יושבת במרכזה של המדינה, בעמק קְרוּיֶה, וכמה מפרבריה החדשים עולים במדרונות ההרים המתרוממים מסביבה. ט׳ משמשת מרכז לאיזור חקלאי עשיר. היא מרכז השלטון, וגם מרכז תעשייתי ותחבורתי עיקרי של אלבניה. מצויים בה מיפעלי־תעשיה לעיבוד התוצרת החקלאית, וגם בתי־חרושת לטכסטיל, למוצרי־מתכת, למוצרים כימיים, לת־עשיית עור, כלי־בית, מזונות וסיגריות. העיר מחוברת במסילת־ברזל וכביש משוכלל עם דוּרֶס, נמלה הראשי של אלבניה. תושבי העיר רובם מוסלמים ומיעוטם נוצרים אורי־תודוכסים וקאתולים. — העיר נוסדה בידי התורכים בתחילת המאה ה17, ועד להקמת עצמאותה של אלבניה היתה עיר קטנה בעלת אופי מזרחי; ב1930 הגיעה אוכלוסייתה ל30,000 נפש, ב1950 — ל60,000. מאז גדלה במהירות, והוקמו בה בניינים גדולים וחדישים רבים, בעיקר בסעד סובייטי. היום ט׳ היא עיר מודרנית, שבסיגנון בנייניה הציבוריים



טירנה: מרכז העיר

הגדולים ושיכוני־הפועלים שבסביבתה מורגשת השפעה סובייטית חזקה.

על היהודים בט׳ — ע״ע אלבניה, עמ׳ 366.

טִירַנִיָה (ט״ה) (τυραννίς), שם שציין שלטון־יחיד בלתי־לגיטימי — של טִירָן (ט׳; τύραννος) —, שהיה קיים ברוב ערי־הנמל של יוון, אייה ומושבותיה במזרח ובי־מערב, מאמצע המאה ה7 עד 461 לפסה״נ (הט״ה הקדומה),

ושוב אחרי המלחמה הפלופונסית עד סוף המאה ה3 לפסה"נ (הט"ה המאוחרת).

המונח ט' אינו יווני, ומקורו, כנראה, באסיה הקטנה (השו' „סרני פלשתים" שבמקרא, וturan [= אדונה ?] באטרוסקית). נראה, שהט"ה קמה לראשונה בערים היוניות שבאסיה הקטנה; יש סבורים שהשליט הראשון שנקרא ט' היה גיגס (ע"ע) מלך לוד. — הט" הקדומים הם האישים ההיסטוריים הראשונים בתולדות יוון, הידועים לנו כדמויות אינדיווידואליות.

שלטונם של הט" הקדומים שימש מעבר ממשטר האריסטוקראטיה למשטר דמוקראטי, והדעה המקובלת רואה בט" מכשירי-קרקע הכרחיים לדמוקראטיה, בתקופה שהדמוס עדיין לא הוכשר לשלוט בעצמו. ביוניה נעצר, אמנם, המעבר לדמוקראטיה ע"י גורמים חיצונים — הלודים והפרסים, שכבשו את הארץ והאריכו את קיומה של הט"ה יותר מכפי כוחה.

עליית הט"ה היא פרי משבר ואי-שקט חברתי. יש מסבירים זאת בגורמים כלכליים, ומצביעים על המעבר מן המשק הטבעי למשק-הכספים כעל סיבתו הראשונה. הכלכלה החדשה גרמה מצוקה בקרב האיכרים הזעירים, ולעומת זה יצרה בערים מעמד חדש של עשירים, שלא היה זהה עם האריסטוקראטיה המסרתית והיה נטול זכויות מדיניות. במרכזי המסחר ולאורך נתיבו מאסיה לאיטליה ולסיציליה — כגון בערים שליד המיצר של קורינתוס — אירעו מהפכות. לגבי הערים שליד המיצר יש מדגישים גם את המאבק בין האריסטוקראטיה הדורית השלטת ובין הישוב הקדם-דורי, שמקרבו קמו הסוחרים כגורם שהעמיד את הט", והללו גירשו את הדורים. לגבי הערים היוניות שבאסיה הקטנה יש מדגישים את הסכנה החיצונית, מצד לוד, שהמשטר הישן לא השכיל לעמוד בפניה. מצב דומה שרר אח"כ גם בסיציליה, נוכח הסכנה מצד קרת-חדשת.

הט" גופם היו תכופות בני האריסטוקראטיה, אף שלחמו בה. משעלו לשלטון, נכנעו תכופות למשעבד הזר והיו כלי-שרת בידיו; לרוב היו שוחרי-שלום, ורק בסיציליה היו ט" שניהלו מדיניות של התפשטות. עלייתם של הט" מציינת את סוף תקופת הקולוניזאציה היוונית; הקולוניזאציה באה במידה לא-מעטה מעצם המשטר האריסטוקראטי, בשמשה שסתום-בטחון ליציאת מתנגדים וממורמרים מהעיר, ואילו הט" לא היו מעוניינים לדלל את כוח-האדם מקרב המהונים, ששימש משען לשלטונם. הם גם לא הנהיגו תיקונים מדיניים ולא רפורמה קרקעית, אף שחילקו את אחוזות האצילים המגורשים בין תומכיהם, ובכך יצרו שכבה חדשה של בעלי אחוזות קטנות. הט" אהבו פאר וכבוד, טיפחו חגיגות ופולחנות עממיים, הקימו בנייני-פאר והקיפו עצמם באמנים ובמשוררים. הם ביקשו לייסד שושלות, אולם שלטונם לא ארך אלא דור או שנים (בסיקיון — מאה שנה: מאמצע המאה ה7 עד אמצע המאה ה6). סיבת מפלתם נעוצה בעצם מהות משטר הט"ה: בהכשירם את הדמוס לשלטון עצמי הפכו הט" למיותרים. אולם לרוב הודחו בידי אצילים, שנעזרו לפעמים במדינה זרה (כגון בספרטה האריסטוקראטית).

מן הדמויות הבולטות בין הט" במאות ה7—6 היו: תאגנס במגארה (אמצע המאה ה7); אורתאגוראס וקליסתנס בסיקיון (630—570[?]); קיפסלוס ובנו פריאנדרוס בקורינתוס (613—543); פאלאריס באקראגאס (565—549[?]); פיסיסטראטוס ובניו היפיאס והיפארכוס באתונה (560—510); פוליקראטס בסאמוס (535—522[?]).

בשנים 461—404 לפסה"נ, בתקופה שבה עמדה הפוליס היוונית בשיא זהרה, לא היה מקום לט"ה. היא התחדשה אחרי המלחמה הפלופונסית, אלא שלט"ה המאוחרת לא היה אותו מימד של גדולה שהיה לט"ה הקדומה. הט" היו לרוב מפקדי-שכירים שהשתלטו על העיר או מושלים מטעם מדינה זרה — פרס, מוקדון וממלכות הדיאדוכים. לתקופה זו שייכים, בין השאר: דיוניסוס האב והבן (405—344), ואח"כ אגאתוקלס (318—289), בסיראקוסי; יאסון בפרי (380—370); נאביס בספארטה (207—192). בט"ה המאוחרת בולט הצד האנוכיי והאכזרי של השליטים. הט" של תקופה זו הם שגרמו למשמעות השלילית של השם ט' באסכולות הפילוסופיות; אפלטון ואריסטו רואים בט"ה את המשטר הגרוע ביותר. רבים מט" אלה נרצחו, ואחדים מרוצחי הט" היו תלמידי הפילוסופים.

H. G. Plass, *Die Tyrannis in ihren beiden Perioden*, I-II, 1859²; P. N. Ure, *The Origin of Tyranny*, 1922; Cambr. Anc. Hist., III-VI (ר' במפתח), 1925/7; Th. Lenschau, *Tyrannis* (P-W, RE, VII A, 2, 1821–1842), 1948; H. Berve, *Wesenszuge d. griechischen Tyrannis* (Hist. Zeitschr., 177), 1954; P. Oliva, *Die Bedeutung d. fruhgriechischen Tyrannis* (Klio, 38), 1960.

ד. סן.

טירסו דה מולינה — Tirso de Molina (שמו האמיתי: גבריאל טליס — Gabriel Téllez) — (1584[?], מאדריד — 1648, סוריה), מחזאי ספרדי. ט' היה נזיר ב„מיסדר החסד", למד באלקלה, ישב במקומות שונים בספרד ובפורטוגל, וזמן קצר (1616/8) אף שהה באי סאנטו דומינגו (היום האיטי). הוא היה חבר פעיל וחשוב במיסדרו, ולא פעם נתעוררו סיכסוכים קשים בינו לבין אנשי המיסדר עקב פעילותו המחזאית. בסוף חייו כתב חיבור נרחב על תולדות מיסדרו (נמצא בכ"י).


טירסו דה מולינה

ט' הוא דמות בולטת ביותר בדראמה של „תור-הזהב" הספרדי, בין לופה דה וגה וקאלדרון. ממאות המחזות שחיבר נשתמרו כ80. ניתן למיין את יצירותיו לפי מחזורי-נושאים ועיצובם הדראמתי: (1) קומדיות בעלות אופי דתי, מהן הממשיכות את המסורת הספרדית של הautos (מחזות אלגוריים על משמעות האוכאריסטיה), מהן מחזות על סיפורים מקראיים או היסטוריים, כגון La mejor espigadera („מלקטת-השבלים המעולה") — ע"פ מגילת רות; La venganza de Tamar („נקמת תמר") — ששימש מופת למחזה של קאלדרון; La vida y muerte de Herodes („חייו ומותו של הורדוס"), ומהן מחזות על חיי קדושים. — (2) קומדיות בעלות כוונה תאולוגית, שבהן דומה שט' נוקט עמדה במחלוקת בין תורת הגזירה הקדומה ותורת הבחירה החפשית לטובתה של זו האחרונה. בקבוצה זו בולטים שני מחזות, שזכו כבר בשעתם להצלחה גדולה, ופירסומם גדל והלך במשך הדורות: (א) El condenado por desconfiado („הנידון בשל ספקנותו") —

שבו העמיד ט׳, זו מול זו, שתי דמויות בעלות שיעור־קומה: פאולו הנזיר הקדוש — מזה, ואנריקו המופקר־מושחת — מזה; לבסוף הראשון נידון לגיהינום, מכיון שהטיל פעם ספק בצדקתו המוחלטת של הבורא, דבר שדחפו לסור מן האמונה, ואילו האחרון ניצל מגיהינום מכיון שבלבו הנפשע שמר תמיד על מצווה אחת — כיבוד אביו. מוסר־ההשכל של המחזה נראה מסוכן בעיני אנשי מיסדרו של ט׳ ועורר אותם לפולמוס חריף עמו. (ב) El burlador de Sevilla y convidado de piedra („הרמאי מסוויליה ואורח־האבן״), מחזה שהעלה לראשונה על הבימה את סיפור תעלוליו ומותו של דון חואן (ע״ע), נראה כהצגת הצד השני של אותה הבעיה: הגיבור כופר בתשעה מתוך עשרת הדברות, מאמין אמנם באלוהים, אבל דוחה את מועד חזרתו בתשובה; אורח־האבן משבש את חשבונותיו ומורידו שאולה. בעוד שפאולו הנזיר נידון על „מעשים ומצוות ללא אמונה״, נידון דון חואן על „אמונה ללא מצוות״. — (3) קומדיות בעלות אופי היסטורי, כגון La prudencia en la mujer („התבונה בנשים״) — על מריה דה מולינה. — (4) קומדיות בעלות מגמה סאטירית־מוסרית על מנהגים, הרגלים ומידות, כגון El vergonzoso en palacio („הביישן בארמון״), Marta la piadosa („מרתה החסידה״). — (5) קומדיות־סיבוכים, בעלות מיבנה מושלם ועלילה דינאמית ותוססת, שבהן מתגלה כשרון דראמתי מופלא; לעיתים ניתן התפקיד המרכזי לעלמה צעירה, המתחפשת לגבר ויוצאת לחפש אחרי ארוסה או מאהבה. בקבוצה זו בולט המחזה Don Gil de las calzas verdes („דון חיל בעל המכנסיים הירוקים״).

כמו־כן חיבר ט׳ קומדיות כפריות, שדמויותיהן הן מדלת־העם; מחזות המבוססים על אגדות או סיפורים קצרים, כגון Los amantes de Teruel („הנאהבים מטרואל״) — שזכה לגילגולים רבים בספרות, בתיאטרון ובקולנוע.

ט׳ המשיך במידה רבה במיפעלו של לופה, שבזכותו ובשבחו הרבה לדבר. נושאיו של לופה נמצאים מעודנים ומפותחים יותר אצל ט׳, ואף זכו לעיצוב בימתי מושלם יותר. כמו־כן מעמיק ט׳ יותר מלופה בניתוח הפסיכולוגי של הגיבורים ועשיר יותר באיפיון דמויות הנשים. מחזותיו מצטיינים בעירנות בימתית ובשפע של תמורות בהתפתחות העלילה, בדו־שיח קולח ובשפה ציורית, בקטעי פיוט, הומור ולגלגנות דקה. ראוי עוד לציין, שט׳ אינו עומד על נושא ספרדי טיפוסי — „הכבוד״. ט׳ היה גם מספר והניח אחריו יצירות מעורבות, שבהן ניתנים לסירוגין דברי פרוזה, שירה ודראמה, כגון Cigarrales de Toledo („גני טולדו״).

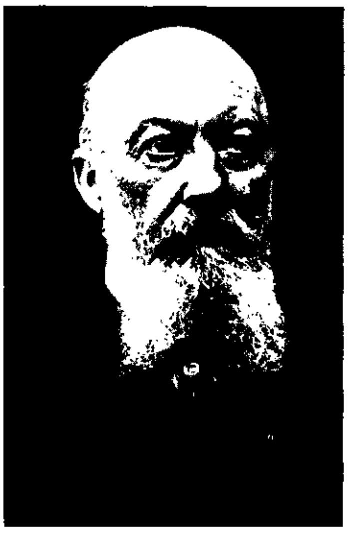
במשך דורות רבים נצטמקה דמותו של ט׳ בין דמויותיהם של לופה וקאלדרון, ורק בדורות האחרונים החלו החוקרים לגלות את ייחודו כאדם וכמחזאי. כל מחזותיו זכו לאחרונה להוצאה ביקרתית מושלמת (עם מבואות חשובים) ע״י בלאנקה דה לוס ריוס (1946—1958).

P. Muñoz Peña, *El teatro del Maestro T. de M.*, 1889; A. H. Bushee, *Three Centuries of T. de M.*, 1939; I. L. MacClelland, *T. de M., Stud. in Dramatic,Realism*, 1948; E. W. Hesse, *Bibl. de T. de M., 1648–1948* (Bull. Hisp. LI), 1949; J. M. Castro y Calvo, *El arte y la experiencia en la obra de T. de M.*, 1953; W. Mettmann, *Studien z. religiosen Theater T. de M.s*, 1954; M. Penna, *Don Giovanni e il mistero di T.*, 1958; G. Mancini – A. Pizorusso (eds.),*Studi tirsiani* (Univ. di Pisa), 1958; E. Gijón Zapata, *El Humor en T. de M.*, 1959; J. Simón Díaz, *Manual de Bibl. de la Lit. Española*, 269–275, 1963.

ק. ר.־ג.

טֵירֶסִיאַס (Τειρεσίας), במיתוס היווני — חוזה ומגיד־עתידות. לפי אגדות קדומות החליף ט׳ פעמיים את מינו, ומאחר שחיווה את דעתו שתענוג האהבה חזק יותר אצל האשה, הוכה ע״י הֵרה בסנוורים, אך קיבל מזֶוס את רוח־הנבואה; הוא מת בכיבוש תֶבִי ע״י ה„אֶפיגונים״. לט׳ היתה בת ושמה מַנטו („נביאה״). באודיסיאה להומרוס (שירים י׳—י״א) מופיע ט׳ בשאול כיחיד שנשארו בו ההכרה ואף כושר הנבואה. סופוקלס ב„אוידיפוס המלך״ וב„אנטיגונה״ מעלה את דמותו כנביא מַתרה ומוכיח.

טִירְפִּיץ, אַלְפְרֶד (פון) — Alfred (von) Tirpitz — (1849, קיסְטרין — 1930, מינכן), ימאי־צבאי ומדינאי גרמני. ט׳ שירת בצי הפרוסי — אח״כ הגרמני — מ־1865 ואילך. ב־1890 היה ראש־המטה של הצי בים הבאלטי, ב־1896 — של הצי במזרח הרחוק, ובעצתו תפסה גרמניה את צינגטַאו (ע״ע). בש׳ 1897 נתמנה מזכיר־המדינה (מיניסטר) לענייני הצי. ב־1900 הוענק לו תואר־אצילות, ב־1903 הועלה לדרגת אדמיראל וב־1911 קיבל תואר רב־אדמיראל. ט׳ יזם חידושים טכניים ואירגוניים בצי הגרמני, עודד את פיתוח נשק הטורפדות, בניין צוללות מצויידות בדיזלים, וביחוד את בניין אניות־הקרב מטיפוס „דרֶדנַאוּט״ (ע״ע צי),



אלפרד פון טירפיץ

והעלה את חינוך הצוות לרמה גבוהה. הודות לפעולתו של ט׳ היה הצי הגרמני ב־1914 השני בעולם בכמותו, ולא נפל מן הצי הבריטי — ואולי אף עלה עליו — מבחינת טיב נשקו והכשרת חילותיו. ט׳ היה אדמיניסטראטור מעולה, חסר פניות אישיות, ולא שאף להיות נושא משרה מדינית. אעפ״כ נעשה ממקורביו של וילהלם II (ע״ע) והגיע להשפעה מדינית מרובה ביותר; אלא שבקוו הצבאי־מדיני בלטו סתירות, ואף תהפוכות, שתוצאותיהן היו חמורות. ט׳ שאף לאיחודה של יבשת־אירופה בהנהגה גרמנית, אולם לאו־דווקא בדרכי המלחמה והכיבושים. מוכן היה, למשל, לוויתורים טריטוריאליים לדנמארק בשלֶזויג (ע״ע), כדי למשכה להתקרבות לגרמניה. הוא הושפע ממשנתו של מַהַן (ע״ע) בדבר הכוח הימי כיסוד למערך אסטרטגי־גלובאלי, וראה צורך בצי גרמני גדול כמכשיר־הגנה על היבשת האירופית (מונהגת בידי גרמניה) וכאמצעי־הרתעה כנגד בריטניה; אך לא שאף להתמודד עם בריטניה באוקיינוסים, וב־1908 היה מוכן להגיע להסכם עמה על בסיס של קביעת סטאטוס־קוו של יחסי הכוחות הימיים בין שתי המעצמות בשיעור של 10:16 לטובת בריטניה. בהתאם לכך אף שלל את הפגנת־הכוח של מדיניות וילהלם II, שהיה בה משום התגרות בבריטניה והרגזת האנגלים; משלוח אניית־המלחמה הגרמנית לאַגָדיר (ע״ע גרמניה: היסטוריה, עמ׳ 461),

שכמעט גרם למלחמה אירופית, נעשה ללא ידיעתו. אולם יחד עם זה היה ט׳ שותף לווילהלם II ולבילוב (ע״ע) בדחיית מדיניותו של ביסמארק, ששאפה לביצור מעמדה של גרמניה ביבשת־אירופה תוך ויתור על השאיפה למו־שבות. ט׳ עודד את המדיניות הקולוניאלית ותפיסת עמדות מעבר־לים כבסיסים לצי — דבר שסיבך בהכרח את יחסיה הבין־לאומיים של גרמניה, ביחוד עם בריטניה.

אמנם, בניגוד לשרירותיות קלת־הדעת של וילהלם היתה מדיניותו של ט׳ מבוססת על שיקולים מפוכחים; אולם עצם פיתוח הצי הגרמני עד כדי התחרות בצי הבריטי הוציא את אנגליה ממדיניות ההסתייגות מבריתות אירופיות־יבשתיות ודחף אותה לברית מדינית־צבאית עם צרפת ורוסיה. במובן זה תרם ט׳ — בסתירה לרצונו — להתפרצות מלחמת־העולם I.

ביולי 1914 התנגד ט׳ תחילה לדירדורה של גרמניה למלחמה; שלא כרוב יועציו של וילהלם II צפה שבריטניה תצא למלחמה בצידן של צרפת ורוסיה, ואף חשש שגם אה״ב עתידה להצטרף לברית האנטי־גרמנית. לאחר שפרצה המל־חמה הבין שרק הכרעה מהירה תוכל להציל את גרמניה, ולפיכך דרש שגם הצי יוכנס מיד לפעולה נמרצת בים הפתוח; דרישה זו נתקלה בהתנגדות השלטונות המדיניים והצבאיים כאחד. ט׳ החשיב את הצוללות כנשק מלחמתי, ותבע את הגברת מלחמת הצוללות לאלתר, התנגד ל„מלחמה הבלתי־מוגבלת” של הצוללות הגרמניות נגד אניות־סוחר, שעתידה היתה למשוך את אה״ב למלחמה נגד גרמניה, וצידד בוויתו־רים לממשלת ואשינגטון בעניין זה; גם דעתו זו נדחתה על־ידי הממשלה. ב1916 התפטר ט׳ מכל תפקידיו הרשמיים ופנה לעסקנות מדינית־ציבורית, ובה הופיע כנציגה של לאומנות קיצונית. יחד עם מדינאים אחרים מן הימין ייסד ב1917 את „מפלגת־המולדת הגרמנית”, שמגמתה היתה חיזוק הרצון להמשכת המלחמה ועידוד מדיניות של כיבושים; משום כך יצא לט׳ לאחר המלחמה שם בחוגים רחבים בגר־מניה עצמה — וביותר בחו״ל — כאחד הנציגים המובהקים של התוקפנות הגרמנית. ברפובליקה הווימארית הוסיף ט׳ הישיש לפעול כעסקן לאומני־ימני. מ1924 עד 1928 היה חבר הריכסטג מטעם המפלגה הגרמנית־לאומית, וב1925 השפיע על הינדנבורג (ע״ע) להציג את מועמדותו לנשיאות גרמניה.

ט׳ כתב זכרונות, שבהם השתדל להסביר ולהצדיק את מדיניותו: Erinnerungen („זכרונות”), 1919; Politische Dokumente („תעודות מדיניות”), I—II, 1924—1926.

U. v. Hassell, *T.*, 1920; A. v. Trotha, *Grossadmiral v. T.*, 1932; H. Hallmann, *Der Weg z. dtsch. Schlachtflottenbau*, 1933; E. L. Woodward, *Great Britain and the German Navy*, 1935; W. Hubatsch, *Zur Beurteilung v. T.* (Die Welt als Geschichte, XI), 1951; id., *Die Ära T.*, 1955; A. Schulze-Hinrichs, *Grossadmiral A. v. T.*, 1958; D. Woodward, *Admiral T.* (Hist. Today, XIII), 1963.

א. לי.

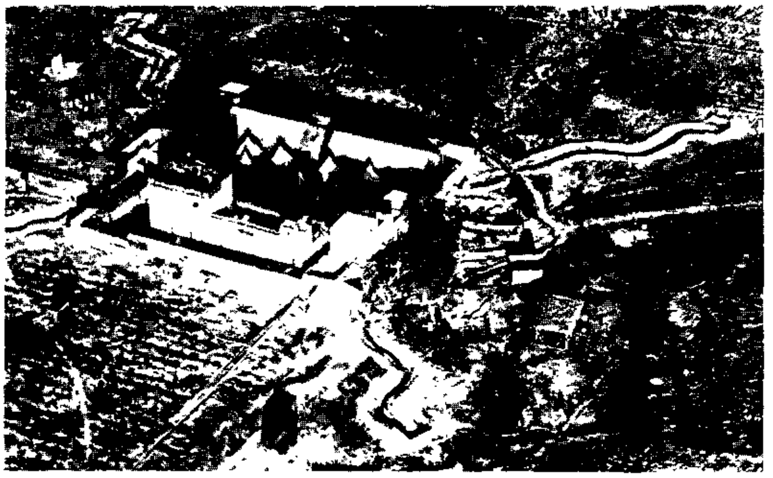
טִירְקוֹנֶל (Tyrconnel), ע״ע אירלנד, היסטוריה, עמ׳ 222, 225.

טִירֶר, חַיִּים בן שלמה מצ׳רנוביץ (1760 [?], כפר ליד בוצ׳אץ׳ — 1816, צפת), רב חסידי. רח״ט היה תל־מידו של ר׳ יחיאל מיכל (ע״ע) מזלוצ׳וב, חברו של ר׳ אברהם דוד בן אשר (ע״ע) ואהרמן מבוצ׳אץ׳ ומחותנו של ר׳ אברהם יהושע השל (ע״ע) מאפטא. בצעירותו היה מלמד בהו־רודנקה שבגליציה, אח״כ שימש כאב״ד בקהילות רומניה ובסרביה, פודוליה ובוקובינה (מוהילב, קישיניוב, צ׳רנוביץ והגליל, בוטושאן); אחרי 1813 עלה לא״י והתיישב בצפת. ר״ח היה למדן גדול בנגלה ובנסתר, דרשן מצויין וסופר בעל טעם; הוא פיתח רעיונות חסידיים — בהיצמדות ליסודות מן הקבלה — במסגרת עיונים במשמעות התפילה וקדושת השבת ובפירושים לתורה, ועשה רבות להפצת החסידות ברומניה. הוא גונן על קהילותיו נגד השפעת ההשכלה, שהחלה אז לחדור למדינה, וכן הגן בעוז על החסידות מפני התקפת ר׳ יחזקאל לַנדא (ע״ע) על נוהג החסידים לומר „לשם יחוד” לפני התפילה וקיום המצוות. ר״ח פעל לקיום מוסדות חסד וציבור בקהילותיו, ועל רקע פעילותו נגד גזירות המלכות אף הסתבך עם השלטונות ונאלץ לעזוב את רבנות צ׳רנוביץ (1807).

ספריו — שהופיעו במהדורות רבות: סדורו של שבת (מאהלוב, תקע״ג); באר מים חיים (נדפס לראשונה עם החומש, סאדילקוב, תק״פ); שער התפלה (סאדילקוב, תקפ״ה); ארץ החיים (צ׳רנוביץ, תרכ״א).

א. וואלדען, שם הגדולים החדש, בערכו, 1864; א. פרומ־קין – א. ריבלין, תולדות חכמי ירושלים, ג׳, 78, תרפ״ט; S. J. Schulsohn, *Aus d. Gesch. d. Juden in d. Bukowina* (Jeschurun, XV, 419-426), 1928.

טִירַת־צְבִי (על שמו של הרב צבי הירש קלישר [ע״ע]), קיבוץ בעמק בית־שאן; היישוב הראשון בגוש ישובי הקיבוץ הדתי (איגוד הקבוצות של הפועל המזרחי). ט״צ נוסדה ב1937 ע״י חברי הפועל המזרחי מיוצאי גרמניה (קיבוץ „רודגס” בפתח־תקוה וקבוצת „כפר־יעבץ”) ומיוצאי אירופה המזרחית (קבוצת „שח״ל” ברחובות). היא הוקמה כעמדה קדמית של ההתיישבות היהודית, במסגרת „חומה ומגדל”, בסביבה ערבית עויינת, בעצם ימי המאורעות. בגלל סיכסוכים מת־מידים עם הערבים על זכויות המים, שמ־קורותיהם — המעיינות — היו ברובם משו־תפים ליהודים ולערבים, לא הוחל בפיתוח המשק אלא לאחר מלחמת־השחרור. בעשר השנים הראשונות (1937—1948) סבלה ט״צ מהתקפות הערבים, שהציתו את השדות, עקרו את המטעים ומיקשו את דרכי־התחבורה. בהתקפות אלה נהרגו 4 מחברי הקבוצה, חיים שטורמן (ע״ע) וחבריו נהרגו



טירת־צבי בימי „חומה ומגדל”

אף הם בעלותם על מוקש בדרכם לט"צ. לעיתים היתה הקבוצה מנותקת משאר ישובי העמק, ובהתקפות הגדולות בתרצ"ח ובתש"ח נאלצו חבריה להתגונן בכוחות עצמם. ב16 בפברואר 1948 תקף אותה צבאו של קַאוּקג'י, אך אולץ להיסוג תוך אבידות קשות (ע"ע א"י, עמ' 572).

הקבוצה כוללת כ450 נפש (1964), מהם — 220 חברים ומועמדים, ומעבדת שטח של כ5,000 דונם פלחה (בהשקאת־עזר), 450 דונם גידולי־תעשיה, 300 דונם מטעים, 300 דונם ירקות, 1,000 דונם בריכות־דגים. כ2,500 דונם נוספים מש־משים מרעה טבעי לעדר בקר לבשר (כ500 ראש). גידול תרנגולי־הודו יוצר בסיס לתעשיית הנקניק של המשק.

מתוך שרידי מיבנים ומערכות־קברים שנתגלו בשטח המשק (רצפת־פסיפס עם עיטורי מנורה ושופר, קברים וכו') ניתן לשער, שהאיזור היה מיושב החל מהתקופה הכנענית הקדומה (האלף ה3 לפסה"נ). בתקופה הביזאנטית (במאה ה4 או ה5 לסה"נ) היה כאן ישוב יהודי, כפי שמשערים — כפר קרניים (שנזכר בירו', דמאי פ"ב).

לתקופת השנה (קובץ מלאת שנה לט"צ), תרצ"ח; ט"צ במערכה (קובץ), תרצ"ט; מ. קרונה, מרודגס עד יבנה (מכורה, 5–66), תש"ד; מ. אור, המערכה על ט"צ (משגב, אמוני ישראל במלחמת השחרור), תש"י; מ. כרמל, בשערי ט"צ (שם), תש"י; י. ויץ, בחבלי נחלה, א', תשי"א; א. גולדשמידט, כפר קרנים אשר בעמק בית שאן (ידיעות החברה לחקירת א"י ועתיקותיה, י"ט), תשט"ו; תולדות מלחמת הקוממיות (קובץ), תשי"ט; נ. צורי, סקר ארכי־אולוגי בעמק בית שאן (בקעת בית שאן, הכינוס הארצי ה17 לידיעת הארץ), תשכ"ב.
מא. א.

טִישְׁבַּיְן (Tischbein), משפחת־אמנים גרמנית במאות ה18—19, שעם בניה נמנו כ20 ציירים. מהחשובים שבהם: (1) יוהַן הַינריך ט' הזקן (1722—1789), צייר בחצרו של נסיך־הֶסן בקאסל ופרופסור באקדמיה לאמנות בעיר זו. הוא צייר תמונות מיתולוגיות ותמונות־הווי, המת־ארות קבוצות קטנות של אנשים, וכן דיוקנות נאים של נשי החצר. ציוריו אפייניים לאמנות הזעירה של תקופת הרוקוקו. — (2) יוהַן פרידריך אוגוסט ט' (1750—1812), בן־אחיו של (1), צייר בחצרותיהם של נסיך־ואלדק באַרולסן ושל נסיך אנהאלט־דֶסאו, אח"כ מנהל האקדמיה בלַיפציג. הוא היה צייר־דיוקנות טוב; הדמויות שבתמונותיו — רובן בני האצולה הגרמנית — מוצגות לעתים קרובות בחן רב על רקע הטבע. — (3) (יוהַן הַינריך) וילהֶלם ט' (1751—1828), אף הוא בן־אחיו ותלמידו של (1). תחילה צייר דיוק־נות בחצר־המלכות בברלין. ב1781/2 שיתף פעולה עם לַוַטֶר (ע"ע) וסיפק לו חומר ציורי למחקריו הפיסיוגנומיים. הוא הירבה לבקר באיטליה, וב1786 נתוודע שם לגֶתה וצייר את דיוקנו על רקע חרבות של מיבנים קלאסיים בקאמפאניה; אותה תמונה פירסמה את שמו. ב1789 נתמנה ט' למנהל האקדמיה בנאפולי וערך סידרת פירסומים על תחריטי אגרט־לים עתיקים. פעולתו משתלבת בראשיתה של הארכֵאולוגיה החדישה ובַמגמה להחיות את רוח התקופה העתיקה באמנות. ב1801 חזר ט' לגרמניה, נשתקע בהאמבורג ושוב פנה לציור דיוקנות. הוא הניח אוטוביוגראפיה Aus meinem Leben („מחיי"), 2 כרכים, 1861, 1922².

F. Landsberger, *W. T.*, 1908, W. v. Oettingen, *Goethe u. T.*, 1910; W. Sorrensen, *J. H. W. T.*, 1910; H. Bahlmann, *J H. T.*, 1911; A. Stoll, *Der Maler J. F. A. T.*, 1923, A. Feulner, *Skulptur u. Malerei d. 18. Jhts. in Deutschland*, 194, 217–219, 251 ff., 1929.

ע. י.־ה.

טַי שַׁן (T'ai shan, „הר ההוד"), מאסיוו־הרים המת־רומם בגובה 1,540 מ' מעל המישור של מחוז שאנטונג בסין הצפונית — המקודש שבהרי סין. כאוסף־עננים ומוריד־גשמים הוא מייצג במיתולוגיה הסינית את הרוח המַפרה של המזרח, המקורבת קרבה יתרה לכוחות השמים, והיה נערץ מימי קדם. בתקופה ההיסטורית הועלו בו, בטקסים מדוקדקים, קרבנות לשמים, שהקרבתם היתה זכותו האישית של הקיסר — „בן־השמים" — לשם הבטחת שלטונו והגברת כוחו העל־טבעי. כמו־כן שימש ההר מרכז לפולחן קדום של אלוהויות האדמה ושל רוחות המתים —, שכן הדימויים על הגשם, הפריון והמתים הנערצים שזורים זה בזה במסורת הסינית. בתורת הטַאוֹאיזם (ע"ע) נחשב הט"ש, בדומה לשאר ההרים המקודשים, כחדור מחילות, המובילות ל„שמי־המערות" — משכנן של ישויות בנות־אלמוות. אף בימינו מצוי בו שפע של מקומות־תפילה וידוֹת לזכרון.

E. Chavannes, *Le T'ai chan* (Ann. du Musée Guimet: Bibliothèque d'Études, XXI), 1910.

טִישֶׁנְדוֹרְף, קוֹנְסְטַנְטִין פוֹן — Konstantin von Tischendorf — (1815—1874), תֵאוֹלוֹג פרוטסטאנ־טי, חוקר המקרא, תרגום־השבעים והברית החדשה; פרופסור לתאולוגיה באוניברסיטה של לַיפציג. ט' התמסר במיוחד לחקר הנוסח של הברית החדשה, ובמידה מצומצמת יותר — גם של תרגום־השבעים והספרים החיצונים. לשם כך נסע הרבה באירופה, במצרים, בסיני ובא"י, חיפש ובדק כ"י עתיקים והוציא מהדורות ביקָרתיות של הטֶכּסטים. את הצלחתו הגדולה הראשונה נחל ב1842, כשפיענח — למרות הטישטוש הרב של הכתב — את כה"י (הפאלימפסֶסט) שב־פאריס, המכונה קודֶכּס אפְרים הסורי, שמוצָאו — כנראה — מן המאה ה4 ושמכיל חלקים מהתנ"ך ומהברית החדשה. ט' זכה לפירסום עולמי כשגילה ב1844 וב1859 במנזר סינַי את כה"י היווני המכונה סינַיטיקוס, שנחשב בשעתו לאחד מכה"י הקדומים ביותר של כתבי־הקודש שנשתמרו, ואולי — לקדום שבהם. הוא מכיל את כל הברית החדשה ואת רובו של המקרא; חסרים בו — בעקבות פגיעות שנפגע במרוצת הדורות — תורה (פרט לקטעים מבראשית ובמד־בר), נביאים ראשונים, יחזקאל, חלקים מתרי־עשר, דניאל ודברי־הימים. לאחר תחבולות רבות השיג ט' את הסכמת הנזירים לקבל לידו את כה"י הזה על מנת להגישו כמתנה לצאר הרוסי, והלה הוציאו־לאור על חשבונו ב1862. ט' פירסם גם מהדורות מתוקנות של תרגום־השבעים ושל הברית החדשה ביוונית וכתב את תיאור מסעותיו במזרח (1846), וכן ספר: ?Wann wurden unsere Evangelien verfasst („מתי נכתבו האוואנגליונים שבידנו?"), 1865.

L. Schneller, *T.-Erinnerungen*, 1927.

ע. ח.

טַכוֹמֶטֶר (מיוו' τάχος, מהירות), מכשיר למדידת המהי־רות הסיבובית של פרטי־מכונה. הסוגים העיקריים של ט"ם: (1) מכאניים; (2) חשמליים; (3) אופטיים.

(1) בט' הצֶנטריפוגאלי מראה עלייתה של טבעת הקשורה לוֹסֶת צנטריפוגאלי (ע"ע מכניקה) את המהירות הסיבובית. שינויים בגובה פני־נוזל בתוך כלי מסתובב (ע"ע הידרודינַמיקה, עמ' 85) מֻעֲברים בעזרת צף למחוג בט' הצֶנטריפוגאלי ההידרולי; משאבה צנטריפוגאלית קטנה, מונעת ע"י הציר המסתובב, מודדת את המהירות כהספק הנוזל. בדגם אחר מוחזק גוף באופן גמיש בתוך נוזל סובב

בעל צמיגות (ע״ע) מסויימת; סטיית עמדתו ממצבו בנוזל נח מודדת את המהירות הסיבובית באופן ויסקוזימטרי. בט׳ החיכוכי מודד החיכוך בין שתי דיסקות, שאחת מהן מחוברת לציר המסתובב, את הגודל המבוקש. הט׳ התהודתי מבוסס על מדידת התדירות העצמית, המוקנית למכונה בסיבובה, ע״י הצמדתה למערכת של להבים בעלי תדירויות עצמיות מודרגות; הלהב בעל התהודה לתדירות — ובזה גם למהירות הסיבובית — של המכונה מתעורר לתנודות ומראה את המהירות הרגעית.

(2) בט״ החשמליים מחובר גנרטור (ע״ע) קטן לציר המסתובב. דחפי־הזרם המתעוררים בו פרופורציוניים למהירות שיש למדוד אותה; וולטמטר או אמפרמטר (ע״ע חשמליים, מכשירים, עמ׳ 230) המחובר לגנראטור מציין — לאחר כיול מתאים — את המהירות הסיבובית במישרין.

(3) הט״ האופטיים — מהם מוני סיבובים ע״פ דחפי־זרם המיוצרים בתאים פוטו־חשמליים בהשפעת קרן־אור מקוטעת, ומהם מכשירים סְטְרָבוֹסקופיים (ע״ע).

לט״ ההידרוליים והחשמליים היתרון, שתוצאות המדידה ניתנות בנקל להעברה למרחק. יתרונו של הט׳ התהודתי — שאין בו חלקים נעים הגורמים לבלאי.

י. מ. ו.

טֶכְנוֹקְרַטְיָה, אידאולוגיה חברתית, שנתגבשה — בעיקר באה״ב — בשנות ה20 של המאה הנוכחית בין מהנדסים, כלכלנים ומדענים, תוך בדיקת השפעת הטכנולוגיה המודרנית על החברה. הרעיון המרכזי של הטכנוקראטים היה, שמיבנה הכלכלה ושיטת מחירי־השוק אינם הולמים עוד את הרמה הנוכחית של ההתפתחות הטכנולוגית. מערכת המחירים ותנועת ההון והאשראי מבוססים על ההנחה, המוטעית לדעת הטכנוקראטים, כאילו החליפין הם התהליך העיקרי בחיי הכלכלה; ואילו למעשה הגורם המרכזי בכלכלה בת־ימינו הוא — מקורות־האנרגיה והמכונה, שאפשרויותיהם הטכניות קובעות את רמת הייצור ואת רמת המחיה הניתנות להשיג. המדען היוצר את המכונה, והמהנדס המפקח על הייצור, הם שחייבים לשלוט בחיי הכלכלה — ולא הרכושן, הסוחר ומערכת־המחירים. קיומם של חוקים וסדרים המושתתים על סיכויי האשראי המסחרי ומערכת־המחירים הוא, איפוא, אנאכרוניזם מסוכן; כתוצאה של היעדר כוח־קניה נמנעת קליטתו של הייצור ההולך וגובר בשוק, וכך נוצרים משברים כלכליים וחברתיים. הטכנוקראטים הציעו לבטל את הכסף כמודד של ערכים כלכליים ולהנהיג במקומו יחידה חדשה, של „אנרגיה יצרנית״, המוגדרת ע״י חישובים של שימוש באנרגיה. כמו־כן תבעו להעביר את הפיקוח על סדרי הכלכלה והסדרים החברתיים לידי מומחיי־ייעול, מהנדסים ומדענים; הפוליטיקאים, שהם חסרי הכשרה מקצועית, אינם יכולים להבין את התהליכים המסובכים של הכלכלה המודרנית.

רעיונות טכנוקראטיים מצויים כבר ב„ניו אטלנטיס״ של פרנסיס בֵּיקוֹן (ע״ע). סֶן־סימוֹן (ע״ע) תבע במפורש למסור את הנהלת התעשיה ואת קביעת תהליכי החליפין לידי מהנדסים וכלכלנים. אולם מקורה האינטלקטואלי הישיר של הט׳ הוא בכתביו של תּוֹרסטֶן וֶבְּלֶן (ע״ע) מראשית המאה ה20. השפל הכלכלי החמור והממושך באה״ב ב1929—1933, מול כּוחות־הייצור העצומים הבלתי־מנוצלים של המדינה, נתן דחיפה להתגבשות המחשבה והתנועה הטכנוקראטית. נציגיה העיקריים היו: האוארד סקוט, וולטר רוטנשטראוך, הרולד לֶב ופליכס פְּרֵיזר. ב1932 הוקמה הסתדרות עממית גדולה בשם „ועד קוֹנטינֶנטאלי למען הטכנולוגיה״, בראשותו של סקוט. הנשיא פ. ד. רוֹזוֶלט (ע״ע) הושפע בראשית כהונתו (1933) מהלכי־רוח אלה, והטיל על הרולד לֶב לערוך מחקר מקיף על הקף מקורותיה האנרגטיים והמשקיים של אה״ב. ממחקר זה צמחו שני ספריו של לב: „תכנית לשפע״ ו„פוטנציות הייצור של התעשיה״. אולם רוזוולט לא עשה את משנת הט׳ קו מנחה לשיטת ממשלו ומינהלו. הט׳ כתנועה נעלמה עם פרוץ מלחמת־העולם II, אולם רעיונותיה השפיעו השפעה ניכרת על המגמה הכלכלית־סוציאלית והתיכנונית, הלאומית והבין־לאומית (תכנית מַרשל [ע״ע], השוק האירופי המשותף [ע״ע]) במחצית השניה של המאה ה20.

Th. Veblen, *The Theory of Business Enterprise*, 1904; F. Soddy, *Wealth, Virtual Wealth and Debt: The Solution of the Economic Paradox*, 1933[2], H. Loeb, *The Chart of Plenty*, 1935; H. Scott et al., *Introduction to Technocracy*, 1938[3]; M. Bense, *Technische Existenz*, 1949; J. Billy, *Les techniciens et le pouvoir*, 1960; J. Meynaud, *La technocratie – mythe ou réalité?*, 1964.

י. ב.־ד.

טֶכְנִיקָה (מיוו׳ τέχνη — אומנות, אָמנות, וגם הכושר להשתמש בהן). יש סבורים, שמבחינה אטימולוגית קשורה מלה זו לשרשים השמיים „תכן, כון, כן״ — אך אין ראיה לדבר.

(א) במובנו הרחב ביותר מציין מונח זה את כל דרכי־הפעולה, הצעדים ואמצעי־העזר הננקטים במכוון להשגת מטרה מסויימת. במובן זה, פעולות בלתי־אמצעיות, כגון ריצה או דיבור, אינן נכללות במונח הט׳; אולם אם הן מתוקנות או מועלות לדרגת השגים מיוחדים חל על אופן ביצוען הכינוי „ט׳״ של ריצה או של דיבור.

(ב) במובנו המצומצם מונח הט׳ פירושו — הניצול המכוון של חמרי־הגלם ומקורות־האנרגיה, הטמונים בטבע, כדי לשַנות את סביבת האדם לשם קיומה והקלתה של מציאותו. ההשגים ה„טכניים״ של סוגי בע״ח מסויימים — יש לראותם כתופעות של הטבע, אך לא כ„ט׳״. לעומת זה נכללים במושג זה כלי־האבן, שנעשו מחומר נבחר כראוי, שניתנה להם צורה מכוונת לתכלית מסויימת כבר בראשית תולדות האדם, וכן ביוּת בעה״ח.

הגדרה זו אינה נוגעת בשאלה, אם חמרי־הגלם ומקורות האנרגיה מנוצלים על־סמך נסיון מקרי פחות או יותר, או על סמך חקר־טבע שיטתי. היום נוטים לצמצם את מושג הט׳ למקרה השני.

(ג) מכאן במובנו המצומצם והמודרני ביותר פירושו של מונח הט׳ — צירופם של חקר שיטתי של חמרי־הגלם, מקורות־האנרגיה וחוקי־הטבע עם פיתוחם, בנייתם וביצועם של דרכי־פעולה ומיתקנים, שבעזרתם ניתן להשתמש בידיעות הנובעות מן החקר באופן היעיל והחסכוני ביותר להשגת מטרות שהעמיד האדם לפניו.

חלוקת הט׳. מאחר שכל תחומי הט׳ כרוכים זה בזה ואף חופפים זה את זה, יוצא שכל חלוקה, הנעשית מתוך נקודת־ראות אחת, נמצאת מפרידה בין הדבקים. למעשה (למשל בחלוקת הפקולטות במוסדות להשׂכלה גבוהה), נוהגים לכַנות את תחומי הט׳ לפי מושגים כוללים שונים לגמרי; למשל: לפי יסודותיהם הפיסיקאליים („טכניקת החום״, „טכניקת החשמל״), לפי התוצר („בניית מכונות״,

„טכניקת הטֶכּסטיל"), לפי טיב החומר המעובד („עיבוד מתכת", „טכניקת חמרים מלאכותיים"), או לפי התהליך („טכניקת המדידה", „טכניקת הרֶפרודוקציה"). להלן נסיון לחַלק ולסַדר את תחום הט' מן הבחינות השונות.

1) ניצול מקורות האנרגיה. האנרגיה (ע"ע) אינה עשויה להיווצר ולא להיפסד; כל פעולה טכנית נעשית במסגרת מאזן-האנרגיה, ואין היא יכולה אלא לשַנות את צורת האנרגיה. אולם בהפיכת צורת-אנרגיה מסויימת לצורה הרצויה אין להימנע מהפסד חלק ממנה ע"י הפיכתו לצורות אחרות — כגון החום —, שאינן רצויות (ע"ע אֶנטרופיה; תֶר־מודינמיקה). התקדמות הטכניקה באה לידי ביטוי במידה מרובה דווקא בצימצום ההפסדים הללו. להלן שורה של צורות־אנרגיה חשובות ודוגמות של הפיכתן לצורות אחרות.

אנרגיית השרירים —

א. לאנרגיה מכאנית פוטֶנציאלית: דריכת קשת לירייה;

ב. לאנרגיה מכאנית קינֶטית: סיבוב אופני-דריכה; משיכת עגלה ע"י בהמה.

אנרגיה מכאנית פוטנציאלית —

לאנרגיה מכאנית קינֶטית: יריית חץ ע"י הרפיית מיתר־הקשת.

אנרגיה מכאנית קינֶטית —

א. לאנרגיה קינטית בעלת מיבנה אחר: מנוף, גַלגֶלת;

ב. לאנרגיה מכאנית פוטנציאלית: דריכת שעון-קפיץ;

ג. לאנרגיה חשמלית: מכונת-דינאמו;

ד. לאנרגיית-החום: הצתת גפרור.

אנרגיה חשמלית —

א. לאנרגיה מכאנית קינטית: מנוע חשמלי;

ב. לאנרגיית-החום: תנור חשמלי;

ג. לאנרגיית-הקרינה: מנורת-פירוק לגאז;

ד. לאנרגיה כימית: טעינת מַצבֵר.

אנרגיה כימית —

א. לאנרגיה מכאנית קינטית: כלי-ירייה, מנועי-שריפה; מכונת-קיטור, טורבינת-קיטור (דרך ההפיכה לחום ולאנר־גיה פוטנציאלית);

ב. לאנרגיה חשמלית: אלמנטים גאלוואניים;

ג. לאנרגיית-החום (גחלת, להבה) ולאנרגיה הפוטנציא־לית של הקיטור: דוד-קיטור.

אנרגיית-החום —

א. לאנרגיה פוטנציאלית: קיטור בדוד-קיטור;

ב. לאנרגיה קינֶטית: מנוע סילוני;

ג. לאנרגיה חשמלית: תֶרמו-אֶלֶמנט;

ד. לאנרגיית-הקרינה: קרינת כל גוף חם.

אנרגיית-הקרינה —

א. לאנרגיה פוטנציאלית: לחץ-האור;

ב. לאנרגיה כימית: צילום;

ג. לאנרגיה חשמלית: תא פוטו-אלקטרי.

אנרגיה גרעינית —

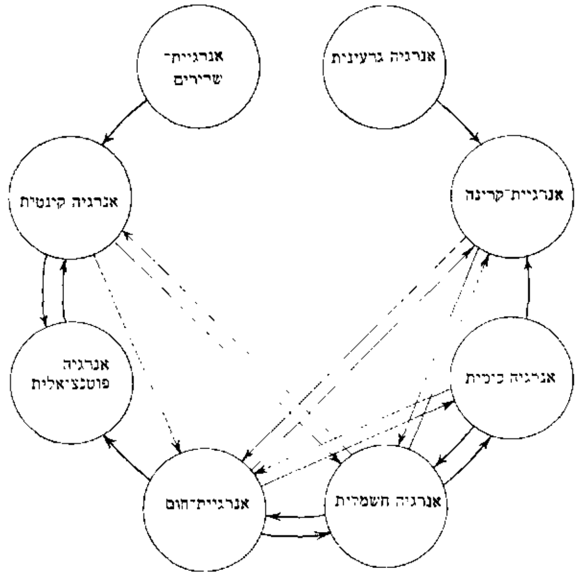
לאנרגיה חשמלית (דרך ההפיכה לאנרגיית-הקרינה, אנרגיית-החום, האנרגיה המכאנית): מפעל-כוח גרעיני.

2) ניצול חמרי-הגלם:

(א) טכניקת-ההשגה כוללת את איסופם ואגירתם של חמרי-הגלם הטבעיים.

במכרות —

בצרי מתכות, מינראלים, חמרי-דלק (פחם, נפט).



גלגולי צורות-אנרגיה

בחקלאות —

חמרי-גלם מן הצומח ומן החי: עץ, סיבי-צמחים, עסיסי־צמחים (לאטֶכּס), חמרי-גלם לצרכי מזון, תרופות, רעלים, עורות, עצמות, קרניים, שיער וכיו"ב.

(ב) טכניקת ההכנה הופכת את חמרי-הגלם לחמרים מעובדים-למחצה.

הכנה מכאנית —

שינוי צורתם וסידורם של חמרי-הגלם ע"י ריסוק, ניקוי, מיון — למשל הכשרת בצרים לעיבוד; קילוף וניסור של גזעי-עצים; גבילת טין; טחינת דגן; הפרדת זרעי הכותנה מסיביה, ועוד.

הכנה כימית —

שינוי מצבם של חמרי-הגלם ע"י הליכי-עבודה ומיתקנים של המטאלורגיה ושל הטכנולוגיה הכימית, כגון: חיזור, חימצון, זיקוק, ייצור ברזל גָלמי ופלדה, בירוס עורות וכיו"ב.

3) טכניקת הייצור היא שינוי צורתם של חמרים מעובדים-למחצה והפיכתם לתוצרי-צריכה או למית־קני-ייצור.

שינוי-צורה מכאני —

נעשה ע"י הליכי הפעולה והמיתקנים של הטכנולוגיה המכאנית, כגון יציקה, חישול, עירגול, דחיסה, משיכה, חיתוך, ריתוך, הלחמה, סימרור, הדבקה; טוויה, אריגה, תפירה; יצירת כלי-קדרות, וכו'.

שינוי-צורה פיסיקלי-כימי —

הוא שינוי מצבו של החומר המעובד-למחצה, כגון קליית כלי-קדרות; הקשיה או ריכוך של חלקי-מתכת ע"י חימום וקירור, חיסום, וכיו"ב.

סידור לקבוצות תיפקודיות —

למשל: הרכבת מכונות ומכשירים; הקמת מפעלים כוללים של התעשיה המכאנית או הכימית; של מפעלי ייצור וחלוקה של גאז וזרם-חשמל; של אספקת-מים, וכו'; הרכבת חמרי-בניה מוכנים לתוצרים של בניה גבוהה ותת־קרקעית ושל מיתקנים הידרוליים, וכן של בניינים, גשרים, כבישים, תעלות וכיו"ב.

בַקָרה —

בדיקת התוצרים ותיפקודיהם בדרך מדידה כמותית,

כגון בִּקֹרת המידות, טיב שטח־הפנים והקשיות של חלקי־מכונות; בקֹרת ההספק של מכונות־כוח; בקרה של חוזק־טכסטילים, ועוד.

4) טכניקת־השימוש קובעת כיצד ניתן להשתמש בתוצרים ובאנרגיה המובלת לתוכם בדרך היעילה והחסכונית ביותר, כגון הט' של נהיגת מכוניות, של הדפוס, של חלוקת זרם־החשמל, של המדידה, וכיו"ב.

טכניקת השימוש בכל תהליך חדש ובכל מכשיר חדש מבוססת לכתחילה על נסיון מעשי. לפנים לא יצאה טכניקת־השימוש כמעט כלל מגדר זה, אולם בימינו היתה עפ"ר לנושא לחקר שיטתי, שהוא מצידו שוב משפיע במידה ניכרת על תצורת תוצרי־הצריכה ומיתקני־הייצור.

תולדות הט'. דברי־ימי הט' הם כדברי־ימי האנושות. ב1959 נמצאו באפריקה תוצרים טכניים (כלי־אבן) בצידו של שלד של אוסטראלופיתקיני, שחי — אולי — לפני 1½ מיליון שנים; הם נחשבים לסימן־הכר של ראשית התהוות האדם.

כבר בעידנים הראשונים של הפּלֵאוֹליתיקון הגיעו בני־אדם לרמה ניכרת בבחירת החומר לכלי־האבן שלהם ובתצורתם; באותם הכלים מתגלה גם סימן מובהק המציין תוצרים טכניים — הסטאנדארטיזאציה. בפאלאוליתיקון המאוחר (כ40,000 — 10,000 שנים לפסה"נ) נוסף סימן שני — הספֶּציאליזאציה: מעתה ניתן להבחין בין סכינים, מגרדות, מקדחים וכיו"ב. עידונם של כלי־העבודה העשויים אבן איפשר להשתמש בהם לייצור צלצלים לדיג, מחטים וכד' מעץ, מעצם, מקרן ומשנהב. אף הטכנולוגיה הכימית התחילה כבר בפּלֵאוֹליתיקון הקדום עם השימוש באש. בפאלאוליתיקון המאוחר נתוספו עליה עיבוד העורות, הכנת הרעלים לחיצים וייצור צבעים מתחמוצות של מתכות. הופכי־האנרגיה הראשונים הן קשתות־היריה והמלכודות, שפעולתן מבוססת על הכובד ועל כוח־השרירים. שינוי האקלים שחל בסוף תקופת־הקרח (כ8000 לפסה"נ) גרם למעבר הדרגתי לחקלאות, וע"י כך — להתפתחויות טכניות ותברתיות, שנוהגים לכנותן בשם **המהפכה הנֵאוֹליתית**. מעתה הופקו החמרים לעיבוד לעתים קרובות במכרות, ואף התפתח סחר בהם למרחקים. בהתאם לצורות־החיים החדשות החלו מופיעים מגלי־אבן וריחיים, מעדרים מקרן־צבי וגרזני־אבן מושחזים (תמ': ע"ע גרזן, עמ' 305; חקלאות, עמ' 47). כמו־כן הוחל בטוויה ובאריגה; הומצאה תנועת־הסיבוב (מקדח־הקשת ואָבני־היוצר); חלה התקדמות בטכנולוגיה הכימית: קליית תוצרי־קדרות, אפִיה; נתגלה מקור־אנרגיה שמחוץ לאדם ע"י ביות של בהמות־עבודה (תחילה השור והחמור; החל מ2500 [בערך] לפסה"נ — הסוס). הקלת החיים גרמה לריבוי גדול של האוכלוסיה, ליצירת קבוצות גדולות של אוכלוסין, ולבסוף — לייסוד ערים ומדינות. רק אלה האחרונות היה ביכלתן לבצע ולקיים את המפעלים הטכניים הגדולים, שהורגש עתה צורך בהם — ביצורים, מובילי־מים, בניינים לפולחן, ובעמקי הנהרות הגדולים — אף הסכרים ומפעלי־ההשקאה. לאחר שכבר באלף ה4 לפסה"נ הונהגו במסופוטמיה עגלות־גלגלים משוכות ע"י בהמות, יש להניח, שבאותה תקופה הוחל אף בסלילת דרכים.

באלף ה4 לפסה"נ התחיל אף **השימוש במתכות**, תחילה בזהב ובנחושת הטבעית הצרופה; הללו חושלו חישול קר. המצאתם של צינור־הנישוף — ולאחר־מכן של המפוח — איפשרה את היתוכן של המתכות, וע"י כך הכנת סגסוגות; החל מאמצע האלף ה3 בקירוב הופיעו כלי־נשק וכלי־עבודה מברונזה ליד כלי־האבן (ע"ע ברונזה, תקופת ה־). במחצית השניה של האלף ה2 כבר ידעו בני אסיה הקטנה לייצר ברזל חשיל, וכעבור זמן מועט אף להקשותו (ע"ע ברזל, עמ' 640—649; ברזל, תקופת ה־, עמ' 654—657). מלבד המטאלורגיה הועשרה הטכנולוגיה הכימית עד ל1000 בערך לפסה"נ ע"י המצאת הזכוכית (ע"ע), בישול השיכר, ייצור פחם־העץ ותמרוקים. החל מאמצע האלף ה3 לכל המאוחר נוצל המקור הראשון לאנרגיה פיסיקאלית — הרוח נשאה סירות־מפרשים תחילה במעלה הנילוס, וכעבור זמן מה — אף מעבר לים.

התקדמות המאתמאטיקה ומדעי־הטבע בעולם היוני־רומי לא נודעה לה אלא השפעה מועטת על טכניקת האנרגיה. אנשי־המדע היו מעוניינים ב σοφία („חכמה") או ב ἐπιστήμη („הכרה"), אך לא ב τέχνη, שנחשבה למשימתם של מעמדות נמוכים יותר בחברה. האנרגיה של הקיטור המתפשט, אע"פ שהיתה ידועה, לא נוצלה למעשה. אנרגיית־השרירים של עבדים ושל בע"ח הספיקה לצרכי החברה; לשימוש במיתקנים כבדים, כגון מנופי־הרמה וטחנות, נהפכה צורתה באורח יעיל ע"י גלגלי־דריכה ואופני־סרן. רק בסוף אותה תקופה התחילו להשתמש באנרגיה הקינֶטית של המים הזורמים להפעלת מיתקני־שאיבה וטחנות, ומקור זה נשאר החשוב ובעל ההספק המאכסימאלי שבין מקורות האנרגיה עד למאה ה18 לסה"נ; מציאותו היתה קובעת לעתים קרובות את מיקומם של מפעלי־התעשיה.

במכאניקה השימושית הופיעו בעולם העתיק גלגלי־השיניים, הבורג והגלגלת, משאבת־הבוכנה, המחרטות וכלי־היריה המבוססים על כוח־הקפיץ. טכניקת הבניה של רומא מגלה השגים מעולים בהקמת בניינים ציבוריים גדולים: תיאטראות, אולמי־שווקים, מרחצאות המצויידים במיתקני־חימום, אקוֶדוקטים, כבישים וגשרים. בין השגי הטכנולוגיה הכימית ראויה לציון מיוחד המצאת מלט־הסיד והסבון.

במאות השנים המשובשות שלאחר שקיעת הקיסרות הרומית נמצא מרכז־הכובד של ההתפתחות הטכנית **בסין**: באותה תקופה הומצאו שם המצפן, הנייר, החרסינה, ברזל־היציקה ועוד, שלא חדרו לאירופה אלא מאות־שנים מרובות לאחר־מכן.

כלי־רתמה יעילים לסוסי־משיכה כבר היו מקובלים **בסין** בתקופת שושלת־האן; הם הונהגו **באירופה** ביה"ב (סמוך ל1000 לסה"נ) ובאו במקום הקולר הקדום שהיה חונק את הבהמות: מעתה ניתן היה לבנות עגלות, מחרשות ואופני־סרן גם לעֳמסים גדולים יותר. לאחר זמן מועט הובאה מן המזרח לאירופה טחנת־הרוח וזכתה לתפוצה מהירה, אף כמקור־הנעה למנסרות ולמשאבות. במשך מאות רבות בשנים היתה זו המכונה המשוכללת ביותר (תמ': ע"ע טחנת־קמח).

תרומות נוספות שתרמה אסיה לאירופה היו, כנראה, ידיעת האנרגיה הכימית של אבק־השריפה וניצולה בכלי־יריה. שניהם הומצאו, כנראה, בסין והגיעו לאירופה עם פלישות המונגולים. הם נזכרו לראשונה ב1242, ומן המאה ה14 ואילך גרמו להפיכה גמורה של כל טכניקת הלוחמה.

בזמן מאוחר יותר מבסין — אך, כנראה, ללא זיקה לסין — הופיע באירופה שיפור חשוב בנהיגת הספינה: ההגה שבַּיַרכָּתֶיה. מעתה ניתן היה לבנות ספינות־ים חזקות יותר בעלות שטחי־מפרשים גדולים יותר, והללו שימשו תנאי מוקדם למסעי־הגילויים שנערכו במאות ה15—18.

מיבנים אדירים מברזל־יציקה הוקמו בסין כבר באלף ה1 לסה"נ. באירופה נחשב ברזל־היציקה כפסולת שנוצרת אגב כשלון בייצור ברזל־החישול או הפלדה, והוא לא הוכר כחומר־לעיבוד מועיל אלא במאה ה14; החל מ1350 בערך התחילו לייצרו בכבשנים רבים. התקדמות נוספת במטאלורגיה — המצאת סגסוגת מתאימה ומיתקן ליציקת אותיות־דפוס רבות (סמוך ל1450) — פתחה פתח למלאכת הדפוס (ע"ע, עמ' 949), ויחד עם תפוצת המשקפיים, שהחלה באותה התקופה בערך, נודעות לה תוצאות עצומות מבחינה תרבותית, המסמנות את סוף ימי־הביניים.

הרחבת אופק־הראיה הכללית גרמה לרצון להשתחרר מדוגמתיות ומסמכות, וע"י כך לגישה ביקרתית ומדעית. המהנדסים־האמנים של הרֶנסאנס (פיליפו ברונֶלֶסקי, לֶאון בַטיסטה אַלבֶּרטי, לֶאונרדו דה וינצ'י ורבים אחרים) ניסו לפרש את הט' — שהיתה מבוססת עד ימיהם על האומנות והמסורת — בעזרת המאתמאטיקה ומדעי־הטבע. החלה להיווצר ספרות טכנית עשירה: De Re Aedificatoria של אלבֶּרטי, 1452; Underweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt של דירֶר, 1525; De Re Metallica של אגריקולה, 1530; Theatrum Instrumentorum et Machinarum של בֶסון, 1589, ועוד. אעפ"כ נשארה ההתקדמות הטכנית של המאה ה16 מצומצמת בשיפורים מרובים של הקיים — של גלגלי־הטוויה, של נולי־האריגה, של הטחנות, וכיו"ב. עניינה של התקופה עדיין היה בעיקר בתחום התֵאולוגיה והספֶקולאציה הפילוסופית. מיפנה עקרוני לא חל אלא בעקבות מחקריהם של גַלילֶאי ושל גֶריקה (ע"ע) במחצית הראשונה של המאה ה17, שפנו עורף לספקולאציה וביקשו להכיר את עולמו של הקב"ה בדרך הניסוי. אחריהם באו — במסגרת עולם שפנה יותר ויותר לחיי המעשה ולחקר הטבע — אישים כבויל, הוק, הויגנס, ניוטון, לַיבּניץ ורֶאומיר, שהניחו את היסוד, במחצית השניה של המאה ה17 ובמחצית הראשונה של המאה ה18, למדעי־הטבע המודרניים.

השימוש הטכני בהכּרותיהם נתחייב מן הצרכים של גידול־האוכלוסיות המהיר, בעיקר באנגליה. מקורות־ההנעה הקדומים — גלגל־הדריכה, אופן־הסרן, טחנת־הרוח וגלגל־המים — שוב לא היו מסוגלים לספק מים לערים הגדולות ולנקז את המיכרות; ואלה האחרונים לא יכלו לספק את הצורך ההולך וגדל במתכות אלא בדרך העמקתם. נוצר גם מחסור בחמרי־דלק; היערות באנגליה כמעט שחוסלו כבר סמוך ל1600 לצרכי בניית־ספינות וייצור פחם־עץ. הבעיה לא ניתנה לפתרון אלא ע"י הנהגת שני מקורות־אנרגיה חדשים — האנרגיה הכימית של פחם־האבן והאנרגיה הפיסיקאלית של הקיטור הדחוס. בהמשך לעבודותיהם של גֶריקה ושל הויגנס הפכו פַּפֶּן (1690), סֶורִי (1698), ניוקַמן (Newcomen, 1717), סמיטון (Smeaton, 1772) וואט (1769 ו1787) את מכונת־הקיטור לאמצעי־הנעה, שהוכיח עצמו כעולה על שאר כל האמצעים.

באותן עשרות־השנים נתברר, שאף גלגל־הטוויה והנול שוב אינם מספיקים למלא את הצרכים בטכסטילים, שנתרבו בינתיים. מיכונם הושג ב1764 (ע"י הארגריוז), ב1769 (ע"י אַרקְרַיט [Arkwright]), ב1773 (ע"י קרומפטון [Crompton]) וב1786 (ע"י קַרטרַיט). באותה תקופה נוסדו בתי־החרושת הראשונים לטכסטילים, שהיו מונעים ע"י מכונות־קיטור — מה ששימש פתיחה להתפתחות טכנית סוערת ולזעזועים חברתיים קשים; מכלול התופעות האלה מכונה מימי א. טוינבי (ע"ע; 1884) בשם „המהפכה התעשייתית".

את הציוד לבתי־החרושת לטכסטיל צריכים היו לספק בתי־חרושת למכונות; הללו פיתחו ובנו, נוסף על־כך, את מכונות־הכלים הדרושות — תחילה לצרכי עצמם. לסיפוק צרכיהם בחמרים מעובדים־למחצה היו זקוקים למפעלי הברזל והפלדה, והללו מצידם היו תלויים בתוצרת המיכרות. הדרישות ההולכות וגדלות למערכת התובלה גרמו לנסיון להשתמש במכונת־הקיטור אף בעגלות ובספינות. הצלחתו של נסיון זה כרוכה בשמותיהם של רוברט פולטון (אניית־הקיטור, 1807) ושל ג'ורג' סטיוּנסון, שבנה ב1829, לאחר שקדמו לו רבים, אותו קטר, שממנו יצאה כל ההתפתחות המאוחרת. במחוזות המרכזיים של אנגליה (ולאחר־מכן אף של ארצות אחרות), שהיו עשירים במירבצי פחם וברזל, נוצרו איזורי־תעשיה, שהצריכו העסקת פועלים מרובים. התחילה זרימת כפריים עניים לאותם המחוזות, שהביאה לידי התהוות ערים גדולות ובהן פרולטאריון תעשייתי. בכך שינתה המהפכה התעשייתית במשך עשרות שנים מועטות את מיבנה האוכלוסיה מיסודו, ויחד עם זה — גם את טיפוס הממציאים והמהנדסים. מייסדי תעשיית הטכסטיל עדיין היו חובבים ובעלי־מלאכה מוכשרים; אף בוני־המכונות הגדולים של המאה ה18 התחילו כולם בעבודתם על יסוד המלאכה. אולם כבר סמיטון וואט קנו לעצמם במוקדם ידיעות מאתמאטיות ופיסיקאליות, שבלעדיהן אי־אפשר היה לשום טכנאי בדורות הבאים. מתוך צירוף המלאכה ומדעי־הטבע צמחה בעשרות השנים שבסמוך ל1800 הט' המודרנית.

אָפייני לרוח החדשה היה מספרם הגדול של מוסדות להשכלה טכנית גבוהה, שהוקמו בכל הארצות החל מ1794 (בפאריס). המהנדסים הגדולים של המאה ה19 הקימו את העולם החדש של טכניזאציה ותיעוש על היסודות המדעיים, שהונחו במאה ה18 וזכו לפיתוח נוסף בראשית המאה ה19. כיורשיהם של בעלי־המלאכה קודמיהם הפכו, ע"י חושם המעשי וכוח־יזמתם, את הידיעות התאורטיות לניתנות לשימוש בחיים. החשמל, ששימש תחילה כצעצוע בטרקלינים, ולאחר־מכן לנושא מחקר מדעי, נעשה בידי סימֶנס, אֶדיסון, טֶסלה ודוליבו־דוֹברובולסקי למקור־אנרגיה חדש, שתרם לעולם מכונות־הנעה, אמצעי־תאורה ואמצעי טֶלֶקומוניקאציה. המטאלורגיה, שנוסדה כענף־מדע כבר ב1722 על־ידי רֶאומיר, לא נשתנתה אחריו בהרבה בתחום המעשה (פרט להמרת פחם־העץ בקוקס של פחם־האבן); רק בֶסמֶר (1856) עלה בידו לספק לתעשיה פלדה (ע"ע ברזל, עמ' 646/7) בכמות ובאיכות הדרושות. סורבי (1863) השלים את המטאלורגיה ע"י המטאלוגראפיה המיקרוסקופית, מה שהביא תוצאות מרחיקות־לכת למחקר המדעי ולפיתוח הטכני כאחד. המתכות והסגסוגות החדשים שנתגלו ושהומצאו ב100 השנים האחרונות איפשרו את טכניקת הסדנה המודרנית (פלדות מהירות ומתכות קשות) ואת בניית־המכונות המודרנית (חמרים בעלי חוזק־יתר); הם תרמו להתקדמות הכימיה (חמרים העומדים בפני חלודה), והם מהווים את החומר העיקרי לבניית מטוסים (מתכות קלות); כמו־כן איפשרו את פיתוחם של מנועי־סילון למטוסים, לטילים ולספינות־החלל (חמרים העומדים בפני חום גבוה). המגמה לשפר את מכונת־הקיטור כבדת־התנועה או להביא אחרת

במקומה, הביאה תחילה למכונת־קיטור מונעת בלחץ גבוה ומהירת התנועה, לאחר־מכן לטורבינת־הקיטור (פַּרסונז, 1884; דה לָוַל, 1889); ואף להנהגת מקור־אנרגיה חדש — האנרגיה הכימית של הנפט ותולדיו, שנהפכת, במנועי־שׂריפה (מנוע אוטו [Otto], 1876; מנוע־דיזֶל, 1893) לאנרגיה קינטית. אותם המיבנים היו מבוססים על התקדמותה המרובה של התרמודינאמיקה במאה ה19. עם מנוע־אוטו מהיר־התנועה סופק לטכנאים המנוע הקל לכלי־הרכב, שאותו ביקשו למצוא מזמן; שנים מועטות לאחר המצאתו החל פיתוחן של המכונית וסירת־המנוע (בֶּנץ ודַימלר, 1886). מנועי־אוטו קלים בעלי מיקצב מרובע נמצאו אף ראויים לשמש כמכונות־הנעה לכלי־טיס, שאליהם שאפו מראשית הטיס (מוֹנגוֹלפיֶה, 1783); ב1900 הניעו את המדחפים של ספינת־הטיסה הראשונה של צֶפֶּלין, וב1903 — את מטוס־המנועים הראשון של האחים רַיט (Wright). חשיבות מהפכנית ממש נודעה להם לגבי החקלאות, שמיכונה בתקופה של גידול מהיר של האוכלוסיה — המלווה זרימת חלק גדול של כוחות־העבודה הכפריים לערי־התעשיה — איפשר את סיפוק הדרישות הנוספות למיצרכי־מזון שעלו במידה עצומה. אמנם, להחשת העבודות החקלאיות — שבוצעו בדרכים שלא השתנו כמעט במשך אלפי שנים — נבנו כבר קודם לכן מכונות חקלאיות, שהיו מונעות עד אמצע המאה ה19 בכוח בהמות, ואח״כ ע״י מכונות־קיטור; אבל פיתוחן והפצתן הכללית לא נתאפשרו אלא לאחר מלה״ע I ע״י הטרקטור (ע״ע) העצמאי, הזול והנוח לתיפעול — בעיקר לאחר שהמנוע הקל שלו הושלם ע״י שרשרות־זחל וצמיגי־באלון.

עזרה מהפכנית נוספת באה לחקלאות מן הדשנים המלאכותיים והאמצעים להדברת המזיקים, שסופקו לה ע״י הכימיה המתפתחת במהירות. זו הפכה במאה ה19 ממדע של מעבדה לתעשיה גדולה. תרופות, אמצעי־ניקוי, חמרי־צילום, ועוד, נעשו תוצרים המוניים. את התפתחות הכימיה במאה ה20 מאפיינת בעיקר חדירת החמרים המלאכותיים האורגאניים לכל תחומי הט׳ וחיי יום־יום.

אולם יותר מכל חשובה התפתחותה הסוערת של הפיסיקה. מחקריו של הֶרץ על גלים אלקטרומאגנטיים (1888); גילויין של קרני־רֶנטגן (1895), של קרני אוראן (ע״ע בֶּקרֶל, 1896) ושל הראדיום (ע״י קירי, 1898); תורת האֶלקטרונים של לוֹרֶנץ (1895), תורת־הקוואנטים של פְּלַנק (1900) ותורת־היחסות של אַינשטַין (1905); תא־הערפל של וילסון (1912), ומודֶל־האטום של בּוֹר (1913), ולבסוף מכאניקת־הקוואנטים של הַיזֶנברג ושרֶדינגר — גרמו להפיכת תמונת־העולם הפיסיקאלית, שאמנם נראתה תחילה כבעלת ערך הכרתי בלבד. הטעות שבראיה זו הוכחה, כשהצליח ב1938 לראשונה הפירוק הגרעיני של האוראן והוברר בצורה איומה כשהוטלה הפצצה האטומית הראשונה ב1945. חקר הקרינה, פיסיקת האלקטרונים והפיסיקה הגרעינית שינו את פני דורנו — מבחינה מעשית ופסיכולוגית — שינוי יסודי כל־כך, שכבר מאמצע המאה הזאת התחילו לדבר על „מהפכה תעשייתית שניה". סימניה המובהקים הם: (א) הופעת מקור־אנרגיה חדש, האנרגיה הגרעינית, שבניצולה לצרכי שלום עוסקים במיפעלי כוח אטומי בכל מקום (הראשון הופעל ב1956 בקולדר הול שבאנגליה), והיא כבר מנוצלת בספינות מונעות בכוח גרעיני; (ב) השימוש ב„מכשירים לעיבוד נתונים" (ע״ע חִשוב, מכונות־), המנצלים אינפורמאציה ופקודות שמסופקות להם בצורה הנאותה, בדרך מכאנית, חשמלית או אלקטרונית; הללו הפכו לכלי־עזר חשובים ביותר לסטאטיסטיקה, לחישובים כספיים וכיו״ב. בעיקר המכשירים האלקטרוניים לחישוב, לוויסות ולמדידה הם שאיפשרו לראשונה את פתרונן של הרבה בעיות טכניות ומדעיות; (ג) הפצתה של מכאניזאציה ואוטומאציה מרחיקות־לכת של מפעלי־תעשיה, שבהם באים במקום כמה תיפקודים רוחניים של האדם תיפקודים מכונתיים. מכונות ומיתקנים המייצרים את תוצריהם ועורכים בקרה עצמית על פעולתם ע״פ חוקים מסויימים המוכתבים להם, כמעט ללא התערבות מצד האדם — חודרים לתעשיה במידה הולכת וגוברת. שיטות „בניית־החילופים" והייצור ההמוני, שפותחו כבר קודם לכן, בצירוף ל„אוטומאציה", מביאות לידי הוזלה ופופולאריזאציה מרחיקת־לכת של תוצרי־תעשיה (מכוניות, מכשירי־ראדיו, מקררים חשמליים, וכיו״ב); (ד) שיטה חדשה של עבודה רוחנית: במקום פעולות־יחיד של אנשי־מדע דגולים נוהגת יותר ויותר עבודת־צוות של מאתמאטיקנים, חוקרי מדעי־הטבע ומהנדסים; כל אחד מהם יוצא מנקודת־ראות המיוחדת למקצועו שלו, וכולם יחד פועלים תוך חילוף־רעיונות פורה. ללא ספק יהיו אף למהפכה התעשייתית השניה תוצאות חברתיות מרחיקות־לכת, שאת היקפן לא ניתן לעת־עתה לחזות מראש.

הפילוסופיה של הט׳. שינויי־הגישה החברתיים והנפשיים הקשים, שאותם דרשה המהפכה התעשייתית מבני־דורה, הביאו לידי ויכוחים — שלא נסתיימו עד היום — בדבר מהותה של הט׳ ובדבר ערכה החיובי והשלילי לגבי אָשרו של האדם. ת. קַרלַיל (ע״ע) כתב כבר ב1829, ש„עידן המכונות" גרם להשחתת הבריות: „הם הפכו למכאניים במוחם ובלבם, כשם שהפכו למכאניים בידיהם". פילוסופים רבים הלכו בעקבותיו עד לימינו אלה בגישה זו של דחיה ודאגה. לעומתם ניצבים ה„טכנוקראטים" (ע״ע טכנוקרטיה), המצפים לישועת האדם שתבוא מן השימוש ברעיונות ובשיטות טכניות בכל תחומי החברה. פיקפוקים בדבר אותה תפיסת־עולם מכאניסטית התעוררו כבר לפני מלה״ע II, בעת שהט׳ חדרה לכל התחומים של חיי־האדם ושיוותה להם חד־גוניות במידה שכמוה לא היתה קיימת קודם־לכן; ובעיקר גברו החששות, כשנתגלו לעין, בסוף המלחמה, כוחות־ההרס, שאותם עשויה הט׳ המודרנית לשחרר. מצד שני הצביעו אחרים על העובדה, שאת התפתחות הט׳ לא ניתן לעצור, ועל הברכה שהביאה לאדם; אל נושאי התפתחות זו — אנשי־המדע והמהנדסים — הופנתה הקריאה להכיר באחריות המוטלת עליהם תוך שימוש בכוחות הניתנים בידם.

F. Ahrens – C. Arndt (eds.), *Das Buch d. Erfindungen, Gewerbe u. Industrien*, I-X, 1896–1901[8], A. Neuburger, *Die Technik d. Altertums*, 1919; id., *Erfinder u. Erfindungen*, 1925[2]; H. Diels, *Antike Technik*, 1920[2]; F. Dessauer, *Philosophie d. Technik*, 1933[3], id., *Streit um d. Technik*, 1958[2]; A. Uccelli, *Enciclopedia Storica delle Scienze e delle loro Applicazioni*, I-III, 1941–43; D. Brinkmann, *Mensch u. Technik*, 1946; K. P. Oakley, *Man the Tool-Maker*, 1949; R. J. Forbes, *Man the Maker*, 1950; C. Matschoss, *Grosse Ingenieure*, 1954[4]; F. Klemm, *Technik, e. Gesch. ihrer Probleme*, 1954; Ch. Singer et al., *A History of Technology*, I-V, 1954–1958; J. W. Oliver, *History of American Technology*, 1956; F. Hendrichs, *Der Weg aus d. Tretmühle*, 1958[2]; C. Graf v. Klinckowstroem, *Knaurs Geschichte d. Technik*, 1959; J. K. Finch, *The Story of Engineering*, 1960; M. Daumas (ed.), *Les origines de la civilisation technique* (Hist. gén. des techniques, I), 1962; S. De Camp, *The Ancient Engineers*, 1963.

ר. ה.

טֶכְנֶצְיוּם (Technetium), היסוד הכימי בעל המספר הסידורי 43 במערכת היסודות (ע"ע); סימנו Tc.

הט' אינו מצוי בטבע, והוא היסוד הראשון שהוכן בדרך מלאכותית (בידי א. סֶגרֶה [ע"ע]) ב1937 — ומכאן שמו. הוא מופיע בין חמרי־הפיצול הנוצרים בראקציות הגרעיניות בכּוּר האטומי, וכן כמוצר של ירִיית קליעים גרעיניים (ניטרונים, דֶוטרונים) מואצים באטומי מולִיבְּדֶן:

$$_{42}Mo^{98} + {}_{0}n^{1} \rightarrow {}_{43}Tc^{99} + {}_{-1}e^{0}$$
$$_{42}Mo^{95} + {}_{1}D^{2} \rightarrow {}_{43}Tc^{96} + {}_{0}n^{1}$$

שני האיזוטופים שהוכנו הם ראדיואקטיוויים, אולם Tc^{99} הוא בעל זמן מחצית־חיים של 2×10^{5} שנים, ולפיכך הוא ניתן לבדיקה פיסיקאלית וכימית. הט' הוא מתכת, שתכונותיה דומות מאד לאלו של הרֶניום — בהתאם למקומם של שני היסודות במערכת המחזורית.

טַכְּסוֹנוֹמְיָה, ע"ע סִיסְטֶמַטִיקָה.

טֶכְּסְטִיל (לאט' textile [texo — אורג]), אריג — כל חומר עשוי מִ ס י ב י ם (ע"ע), שממנו נעשים מוצרים ל ל ב ו ש ולשימושים אחרים — לאהלים, למיפרשים, לשׂקים, למחצלות, לשטיחים, למגילות, וכד'. ייצור האריג כולל שורה ארוכה של פעולות, שהן מותאמות לַמוצא ולַתכונות של הסיבים; עיקרן — ט וִ י ה ו א ר י ג ה (ע"ע).

הסיבים העיקריים לייצור ט", מן התקופות הקדומות ביותר עד היום, הם ה צ מ ר, ה פ ש ת ן, ה מ ש י ו ה כ ו ת נ ה; נוסף עליהם — היוטה, הקנבוס, עשב אֶספַּרטו, גומא, סרפד, אַזבֶּסט, שׂער עיזים וגמלים, ועוד.

הט', ייצורו ושימושיו, הם מן הגילויים היסודיים והקדומים ביותר של התרבות האנושית, ותולדותיהם חופפות את תולדות התרבות. העקבות הקדומים ביותר של אריגים נמצאו במזרח התיכון, במצרים, באירופה, סין והודו. עדויות לאומנות עתיקה של טוויה ואריגה נמצאו בציורים וברישומים קדומים, ובקברים עתיקים נמצאו אף דגמים של בתי טוויה ואריגה. האריגים העתיקים ביותר, אמנם בצורה חרוכה, ממוצא אנימאלי (כנראה צמר) נמצאו בקַטַל הוּיוּק שבאנטוליה (1962); זמנם — אמצע האלף ה7 לפסה"נ. אריגי הפשתן הקדומים ביותר, מאמצע האלף ה5 לפסה"נ, נמצאו בפַיוּם שבמצרים. דוגמות רבות של אריגי צמר ופשתן מעוּבּדים יפה — בעלי חוטי שְׁתי שזור, ואף תפירות־שוּלַיים מן התקופה הכאלקוליתית (סוף האלף ה4 לפסה"נ) — נמצאו ב„מערת־המטמון" שבנחל משמר, מדבר־יהודה (1960/2). אוסף גדול של אריגי צמר ופשתן, וכן של סיבים ופקעות־חוטים של צמר, מראשית האלף ה1 לסה"נ, נמצאו בא"י ב„מערת־האיגרוֹת" שבמדבר־יהודה (1960), וכן במערות אחרות שבנחל חֶבר. אֳספי ט' מפורסמים אחרים מאותה תקופה הם מדורה־אורופוס ומתדמור.



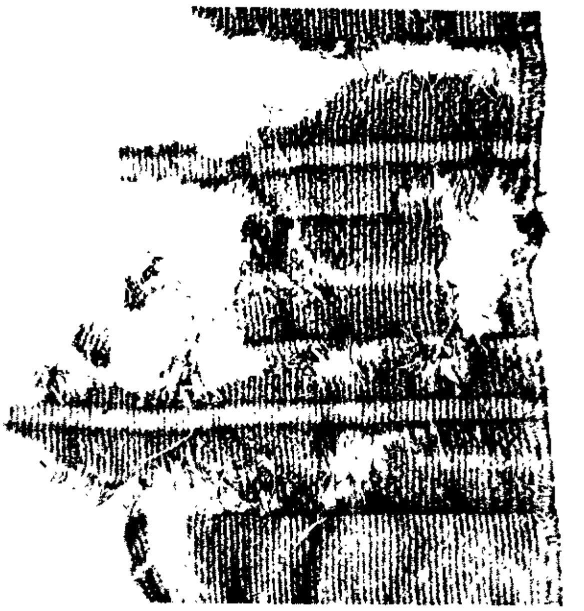
פקעת של פשתן מימי בר־כוכבא
(מן הספר: „המימצאים מימי בר־כוכבא במערת־האיגרות", מאת י. ידין)

מימצאים אלה ואחרים, וכן כלי הטוויה והאריגה שנמצאו אף הם, מאפשרים לשחזר במידה ניכרת את אומנויות הט' שהיו נהוגות בזמן העתיק ובזמנים מאוחרים יותר, עד ימינו אלה. — פסוקים רבים בתנ"ך ותיאורים — לעתים מפורטים — במשנה ובתלמוד מעידים על חשיבות מקצוע זה בקרב היהודים בא"י, שבה תפס הט' את המקום השני (אחרי החקלאות) בכלכלה.

ת ו ל ד ו ת ה ט ו ו י ה. כבר בתקופה הפאלֶאוליתית ידועה היתה אומנות התפירה ברצועות־עור דקות ובחבילות גידים. כמו־כן השתמשו באירופה הדרומית בסיבי־צמחים הן לתפירה והן למיתרי־קשתות. ייתכן, איפוא, שאמנות הטוויה — ציוף הסיבים ופיתולם לחוט רצוף — כבר היתה ידועה אז. מניחים, שהטוויה הומצאה ע"י רועה קדַם־היסטורי, שפיתל כמה קווצות של סיבי־צמר בין האגודל והאצבע ויָצַר את החוט הראשון. דעה אחרת היא, שרעיון הטוויה בא לאיכּר קדמון תוך כדי הסתכלות בתנועה הסיבובית הנוצרת בסיב פשתן עם הרטבתו. תקופות המימצאים הארכאולוגיים של מוצרי הפשתן והכותנה קודמות לאלו של הצמר והמשי; לפיכך יש להניח, שהטוויה התפתחה מתוך הטיפול בסיבים צמחיים. יש סבורים, שהעובדה שסיבי־הפשתן מראים סיבוב־S (ע"ע טויה ואריגה, עמ' 390, תמ') כשהם מתייבשים, גרמה לכך שפיתול־S היה המקובל במצרים העתיקה ומאז ועד סוף יה"ב; בכל האריגים העתיקים נמצא פיתול־S בחוטי הפשתן. הכותנה — שגם סיביה מראים תנועה סיבובית־חזקה, אולם ללא כיוון מבוֹרָר — נטוותה בפיתול־Z; כנראה, שכבר הקדמונים גילו שהחוטים שנטווים בכיוון־S מתפוררים



בד־פשתן מהתקופה הכאלקוליתית, סוף האלף ה4 לפסה"נ
(ממימצאי משלחת פ. בר־אדון ב„מערת־המטמון", בחפירות 1960–1962)



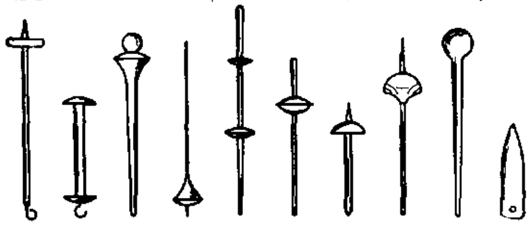
אריג־צמר (שטיח?) שנתגלה ב„מערת־האיגרות״, מידותיו: 1.000×1 334 מ׳. דגם האריג מורכב מחמש קבוצות של פסים מגוונים (מספרו של י ידין)

בכביסה, בעוד שבעלי כיוון־Z יציבים. הצמר אינו בעל תנועה סיבובית, אך בגלל מיבנה הקשקשים שלו הוא מתלבד; אף המוצרים הראשונים של הצמר, הידועים מאסיה המרכזית, היו לְבָדים. רק לאחר שהתפתחה אומנות הטוויה והאריגה במזרח הקרוב ובאירופה הדרומית והובאו לשם עדרי כבשים ועיזים, התחילו לטוות צמר בשני כיווני הפיתול.

3 הפעולות העיקריות של הטוויה — המתיחה, הציוף והפיתול — ניתנות לביצוע בכמה דרכים, שעדויות קדומות לכולן נמצאו במימצאים ממקומות ומזמנים שונים. ההתחלה היתה, בוודאי, טוויית־היד, שנעשתה ע״י גילגול חבילת־סיבים בין כפות־הידיים, או בין הידיים לבין הלחי או הירך, כשהציוף והפיתול נעשו בעת ובעונה אחת. שיטה זו היתה מקובלת על היוונים הקדמונים; כדי להקל את הפיתול של הפתיל היו הללו, בדרך־כלל, מניחים על הירך את האוֹנוֹס (החמוֹר) או האֶפִינֶרוֹן — חצי־גליל של חרס ששטחו העליון היה מחוּספס בצורת קשׂקשׂי־דג.

מכשיר־הטוויה הראשון היה מוט מצוייד בקצהו בקרס („צינורא״ — משנ׳ כלים, ט׳, ו׳; שם י״ג, ה׳), שאותו החזיקו ביד ימין, כשיד שמאל מוֹשכת מתוך הגיזה את הסיבים המחוּזקים על הקרס; היו מסוֹבבים את המוט, והפתיל הנוֹצר היה מתהדק. ממוט זה התפתח לאחר מכן הפֶּלֶךְ. הפלך הקדום, או הכּוּשׁ, הוא מוט דק, שאָרכּוֹ 20—40 ס״מ, בעל צוּרה חרוּטית וקצ־וות מעוּגלים. בקצה האחד של המוט נמצא הקרס, בקצהו השני היה הפלך מצוייד ב־משקוֹלת (ויש שמזהים את זו האחרונה עם הפלך, בעוד שאת המוט מזהים עם הכי־שור; וכן מצוּיים המוּנחים פיקה, פי־כוש, ריש פלכא [ר׳ שבת ע״ח, ע״א — לפי גירסת הר״ח; בכור׳ כ״ב, ע״א]).

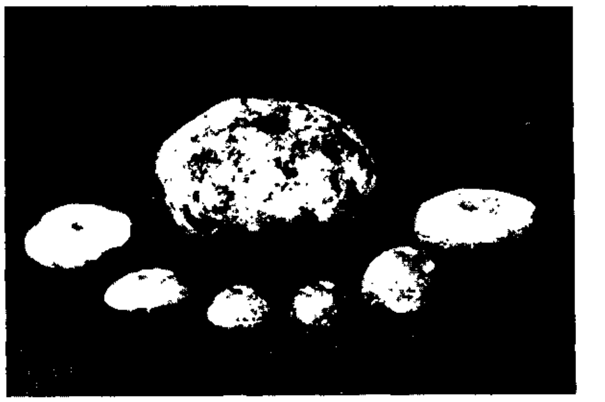
ביוון היתה המשקולת לרוב בתחתית הפלך, ובמצרים — בקצהו העליון. לעתים מופיעה משקולת בשני קצות המוט, ואף במרכזו. במקרים אחרים מוּזגו הפלך והמשקולת לכלי אחד. סבורים, שהמשקולת מקורה בפלכים הקדומים, שבהם השתמשו כשהם תקועים באדמה: בדומה לפעולת הטיט והבוץ שהצטברו בקצה התחתון של הפלך והקלו את תנועתו — ייצבה אותו המשקולת ע״י הגדלת מוֹמנט־ההתמדה. למשקולות היו צורות שונות — טבעת, כדור, חרוט, חרוט כפוּל, דיסקוס. משקוֹלות־פלכים מן התקופה הנֶאוֹליתית המאוחרת, עשויות בזלת, אבן־גיר רכה או טין, נמצאו בחפירות שער־הגולן. בתקופת־הבּרוֹנזה השתמשו במשקולות של אבן ועצם, ומתקופת־הברזל נמצאו משקולות עשויות משברי כלי־חרס שעוּבדו לצורה מעוגלת, כשבמרכזן חוֹר. כמו־כן נמצאו משקולות עשויות שנהב ובהט. ב„מערת־האיגרות״ (מדבר־יהודה) נמצאו 3 פלכים בצורת חרוטי־עץ ושני פלכי־אבן: הפלכים הקלים, מעץ או מעצם, שימשו לטוויית צמר, הכבדים — לטוויית פשתן. המשקולות הכבדות שימשו לשזירה, וכן להשגת חוטים עמידים וחזקים יותר. משקולות הערֶב היו כבדות מאלו של השתִי. — מוט נוסף, האִימה (כלים י״א, ו׳; שם כ״א, א׳), שלעתים היה מעוטר



פלכים מאבן, ברונזה, שנהב ועץ מן התקופה הנאוליתית עד ימי רומא המאוחרים (מן הספר R. J. Forbes, Studies in Ancient Techn.)

בעיטורים שונים וארכּוֹ היה בין 30 ל־100 ס״מ, שימש כבית־קיבּוּל לפתילי הסיבים הארוּכים, כגון של פשתן. את האימה היו מחזיקים תחת הזרוע השמאלית, וביה״ב היו מעמידים אותה על הקרקע על חצובה. סיבים קצרים היו טוּוים מתוך קערות או סלים. במצרים השתמשו בקערות של חרס או אבן, שהיו מצויידות ב־1—3 ידיות־אוזן, שדרכן עברו הפתילים לפני הטוויה, או החוטים לפני השזירה. בא״י נמצאו קערות־חרס, ששימשו לתכלית זו, מתקופות הברונזה המאוחרת והברזל (תל־קַסילה, גזר, מגידו, תל־עג׳וּל, בית־שאן, אל־ח׳ירבּה).





כלי טוויה ואריגה מחפירות בא״י
ימין — פלך (מירושלים); שמאל — ברקע הקדמי: משקולות־פלכים מחרס (משכם ומעיר־דוד), משקלם 37—38 ג׳; ברקע האחורי: משקולת־נול (משכם), משקלה 215 ג׳

בטויה בפלך האחוז הכינו מקודם את הפתיל של הסיבים ע״י טוויית־יד. את קצה הפתיל השחילו בקרס וטוו על פלך גדול, שאת המשקולת שלו החזיקו בשתי הידיים. בשיטה זו הציוף והפיתול נעשים בשני שלבים, והחוט הוא בלתי־הומוגני. יש שסובבו את הפלך ביד ימין, בעוד שביד שמאל הכינו את הפתיל מחבילת הסיבים. במקרה זה נעשו שתי הפעולות בעת ובעונה אחת. יש שתמכו את הפלך על ירך ימין; הטווה משך את סיבי הצמר בין שתי ידיו וגילגל את הפלך על ירכו. בטוויית כותנה היו מעמידים את הפלך על הקרקע או בתוך קערה קטנה.

בטויה בפלך התלוי, שהיא השיטה המשוכללת ביותר של הטוויה הקדם־מכאנית, היה הפתיל — שהוכן מקודם ע״י טוויית־יד ונכרך על האימה או ניתן בקערה — מושחל דרך הקרס ומחוזק לפלך. יד־שמאל הוסיפה למשכו ולהגישו לפלך, שאותו היו מגלגלים תחילה באמצעות יד־ימין או על הירך ואח״כ מרפים ממנו. הפלך התלוי הוסיף להתגלגל עד שהיה מגיע לקרקע, וחוזר חלילה. בטויה זו הצליחו להשיג חוטים ארוכים, חזקים, אחידים־יחסית ועדינים — וזאת בשל הציוף (המשיכה) הכפול של היד ושל הפלך. החוט נכרך על הפלך עד שהתמלא. הכמות הכרוכה על פלך אחד עלתה בהדרגה והגיעה ל14,400 יארדים — כמות המקובלת גם היום. חוטי פשתן וקנבוס נהגו להרטיב בין השפתיים במים שהחזיקו בפה או באצבעות שטוו, כדי להגדיל את חזקו. טוות מנוסות יכלו להגיע למהירויות גדולות מאד — 12 פלכים בערב אחד —, וגם לסיבים עדינים ביותר. מליברה אחת של סיבי־כותנה יכלו לקבל בעזרת פלך־במבוק קטן בעל משקולת־חרס 400,000 יארדים של חוט. כשהיו החוטים חלשים, או שהיה צורך בחוטים לאריג חזק במיוחד — היו שוזרים ביחד שני חוטים או יותר. באריג החושן והאפוד נשזרו 28 חוטים, ובפרוכת — 24 (יומא ע״א, ע״ב). החוטים שבאריגי הצמר והפשתן מתקופת בר־כוכבא שנמצאו ב„מערת־האיגרות״ היו בודדים, אך אלה שבטלאים היו שזורים. חוטים כפולים נמצאו גם במסופוטמיה. לעתים שזרו חוטי־צמר בעלי צבעים שונים להשגת אפקטים מיוחדים. בדרך־כלל נהגו לפני הטוויה לרחוץ ולצבוע את הסיבים ולסרוק אותם במסרקות מיוחדים. — הטוויה מוזכרת פעמים רבות במקרא (למשל: „ידיה שלחה בכישור וכפיה תמכו פלך״ [משלי לא, יט]), במשנה ובתלמוד, ומסתבר שבא״י היתה זו מלאכת נשים (משנ׳ כתו׳ ה׳, ה׳); במסופוטמיה עסקו במלאכה זו גם גברים. — כל דוגמות חוטי־הפשתן שנמצאו בנחל חבר (1955) הם בעלי פיתול־S, וכל דוגמות הצמר — בעלי פיתול־Z; בשניים מאריגי־הצמר נמצאו חוטי השתי והערב כפולים.

כשהתמלא הפלך, הורידו את החוטים לתוך סל או קערה מיוחדת, שנקראה קלתה (גטין ע״ז, ע״א), או שהיו כורכים אותם ביד לפקעת כדורית. המשנה מבדילה בבירור בין פקעות של שתי ושל ערב לפי משקלן. הפקעות היו נשמרות בתוך נאדות או חמתות מיוחדים לדבר (כלים, י״ז, ב׳). כמו־כן היו כורכים את החוטים על דוללה — תחילה לארכו של מקל בעל שני קצוות מפוצלים (כפי שנמצא בטרויה), ולאחר־מכן על שני מקלות מוצלבים. מכאן התפתח לאחר־מכן בהודו, אולי כבר במאה ה5 לפסה״נ, גלגל־הסלילה, שעליו נתכרכו החוטים במהירות תוך כדי סיבוב וששימש גם לקביעת עובי החוט ולסיווגו. קודם־לכן כרכו את החוט על

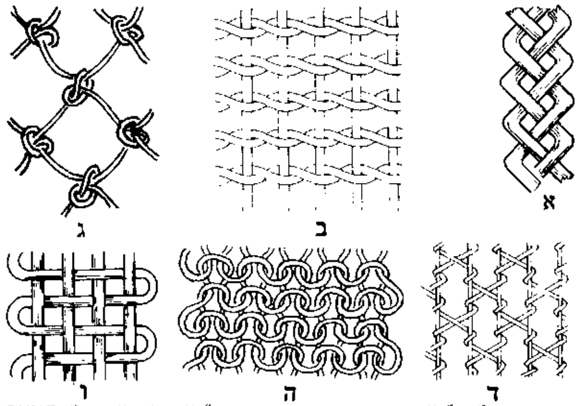


אישה טווה פשתן, מחזיקה אימה בידה השמאלית, מרטיבה את הסיבים בפה; הפלך תלוי.
אגרטל מאורווייטו, 490-480 לפסה״נ (מספרו של R. J. Forbes)

קנה דק, מעין פונקל קדום, ולאחר־מכן סללו אותו על הגלגל להכנת הדוללות. סבורים, שגלגל זה הוא המקור של גלגל־הטויה: לשם כך מספיק היה לחבר את הגלגל אל הפלך בחבל חזק או בחגורה (תמ׳: ע״ע גנדהי, עמ׳ 995). המשקולת נהפכה לגלגל־התנופה. חריץ מסביב למשקולת איפשר להעביר את החבל מסביבה ולקשור אותה לגלגל־ההנעה הגדול. הפלך הוצב בצורה זקופה, והמשקולת היתה אפקית. עקרון זה נשמר במכונות־הט׳ המודרניות עד היום.

גלגל־הסלילה הגיע לאירופה רק במאה ה12 לסה״נ. ההנעה המכאנית של הפלך הגדילה בהרבה את מהירות הטוויה: בעוד שבפלך־יד אפשר היה לטוות עד 84 מ׳ לשעה, הגיעו בגלגל־הטוויה ל350 מ׳. מיכון הסלילה התפתח, כנראה, בקשר לייצור המשי, שבו יש צורך לסלול חוט ארוך, אחיד ודק מן הקוקל; הגלגל נמצא בתעשיית־המשי של סין במאה ה3 לסה״נ כשהוא מצוייד גם בדוושה להנעה־ברגל. הרץ בצורת U, המאפשר פיתול וסלילה סימולטאניים, התוסף לגלגלי־הטוויה במאה ה15, אך הוא נשכח והומצא מחדש במאה ה18. במאה ה16 הונהגו באירופה הדוושות. במאה ה17 התפתחה באיטליה תעשיית סלילת המשי, ותומס לומב (Th. Lombe) הקים ב1720 באנגליה את בית־החרושת המכאני הראשון לייצור זה, תוך שימוש בגלגל מונע במים. דבר זה פתח באנגליה את הפתח למהפכה התעשייתית, שתחילתה היתה המכאניזאציה של הטוויה. לואיס פול (L. Paul) וג׳ון ויאט (J. Wyatt) השיגו ב1737 פאטנט על טוויה בעזרת גלילי־ציוף שבאו במקום פעולת הידיים — שני צמדי־גלילים, שאחד מהם הסתובב במהירות סיבובית גדולה יותר מן השני ושמשכו את הפתילים. ב1764 המציא הרגריוז (ע״ע) את מכונת־הטוויה (תמ׳: ר׳ שם) — מסגרת שהחזיקה שורת פלכים, וכן שורת פתילים, בתוך קופסות־עץ שטוחות; הפתילים היו מחוברים לפלכים, והציוף נעשה ע״י התנועה האפקית של הקופסות לאורך המוטות האפקיים של המסגרת. הפלכים הונעו ע״י גלגל־הנעה גדול. תחילה היו במכונה 8 פלכים בלבד, אך כעבור זמן־מה עלה מספרם ל120. ריצ׳רד ארקרייט (ע״ע) שיכלל ב1769 את שיטת טוויית־הגלילים של פול, ובנה מכונה שהונעה בגלגל־מים. הוא אף המציא את מכונת־הניפוץ, הפועלת באמצעות גלילים מסתובבים, שבאו במקום הניפוץ־ביד שהיה נהוג מימי־קדם. סמיואל קרומפטון (Samuel Crompton) המציא ב1779 את טוויית־הכרכרה, שבה שילב את עקרון הציוף בגלגלים בפיתול בפלכים מורכבים על ארגז שנע על גלגלים; ההנעה היתה ע״י מים. כ2,000 מכונות טוויית־כרכרה, המבוססות על שיטת קרומפטון, עדיין פועלות היום באנגליה. טוויית־הטבעת הומצאה באה״ב ב1828 ע״י ג׳ון תורפ (John Thorp); היא שוכללה פעמים רבות עד 1888, ומאז הוכנסה לשימוש כללי כמעט (תמ׳: ע״ע טויה ואריגה, עמ׳ 389—391). — בסוף המאה ה18 היתה מכונת־הקיטור למניע מכונות־הט׳, ובמאה ה20 ירש את מקומה המנוע החשמלי.

מנ. ל.



צורות של קליעה, בריגה ואריגה: א. קליעה פשוטה מ־3 חוטים; ב. קליעה של 2 מערכות; ג. מעשה רשת; ד. עשיית תחרים פשוטה; ה. בריגה פשוטה; ו. אריגה פשוטה

תולדות האריגה. גם האריגה מוֹצָאָהּ מהתחלות פשוטות, כנראה מתפירה, שהתפתחה לקליעה ולעשיית מחצלות. המחצלות נעשו מגומא, מעלי־תמר, מקש, מקני־סוף ועוד. מימצאי קַטַל הויוּק (ר' לעיל, עמ' 705) מעידים, שכבר באלף ה7 לפסה"נ ארגו בדים. אריגים נעשו מצמר, מפשתן, ממשי ומכותנה בשיטות דלקמן: קליעה — כשמערכת אחת או מערכות אחדות של חוטים או גדילים מחוברים בזוויות שונות; מעשה־רשת — כשכל החוטים מוחזקים במקומם ע"י קשרים; סריגה — כשחוט אחד או חוטים אחדים מחוברים בצורת לולאות; צבירה (עשיית תחרים) — כשמערכת אחת של חוטים עוברת בין קבוצת חוטים ממערכת שניה או מקיפה אותה מסביב; לבידה — כשסיבי צמר או שיער מתקשרים יחד בכל כיוון בהשפעת רטיבות, חום, חיכוך ולחץ; אריגה — כששתי מערכות (או מערכות אחדות) של חוטים מצטלבות ומחוברות בזוויות ישרות: המערכת הארכית נקראת „שְׁתִי" והרָחבית „עֵרֶב" (ויק' יג).

במקרא ובמשנה מצויים הרבה ביטויים טכניים מתחום האריגה, כגון: צנף, קשר, בד, נִיר, בת־ניר, קירוס (השו' משנ' שבת, י"ג, ב', ועוד); מנור־האורגים מוזכר בשמ"א יז, ז. הרבה ביטויים לאריגה, השגורים היום, נלקחו מן המשנה, שבה מפורשות הפעולות השונות בפירוט רב.

בתקופת הבית השני עסקו באריגה בעיקר שפחות; האורגים נחשבו לפחותי־עם, כמגרדי אש־פות (השו' משנ' עדיות, א', ג').

במקורות התלמודיים מוזכרים שני מיני אורגים — אורגים פשוטים שנקראו „גר־דיים", ומכובדים יותר המכונים „תרסיים" (אולי ע"ש תרסוס [טרסוס] שבאסיה הקטנה), שעסקו באריגת חוטי זהב וכסף. האורגים יצאו לשוק בסימנים מיוחדים באָזנם כסמל מלאכתם (שבת י"א, ע"ב).

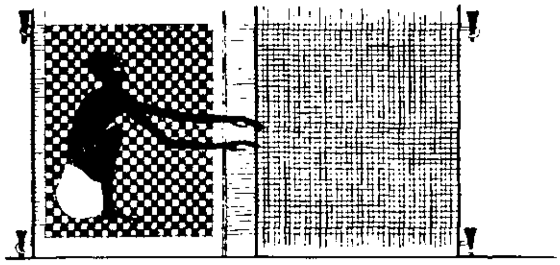
בני העיר ציפורי נחשבו כמומחים לארי־גה, וחכמיהם הורו להם לבנות מחיצה בין נול לנול, כדי שאורג לא יפצע את רעהו בזמן זריקת הסירה שבה נתון הערב; כמו־כן מנעה מחיצה זו את האורג מלראות את מלאכתו של חברו ומלהפריעו מעבודתו (ירו' ב"ב, ב', ג'). האורגים מרחו את ידיהם בשמן, כדי שעוֹרן יהיה רך (משנ' דמאי, א', ד'). היו אורגים שהעסיקו עבדים

או אנשים לא־מאומנים בהעברת הסירה (שבת צ"ו, ע"ב), אך זריקת הסירה נחשבה כעבודת מומחים.

אריגים מסוגים שונים, גסים ועדינים, מוזכרים בספרות התלמודית. על הבדים של בגדי כהן גדול מסופר, שהיו עדינים ביותר וכמעט שהיו שקופים (יומא ל"ה, ע"ב). בגדי־כהונה היו אסורים בתפירה (שם, ע"ב, ע"ב); לפיכך ארגו בעבורם בדים על נולים עגולים. יוסף בן מתתיהו מספר כעד־ראיה על הקשיים בהכנסת הערב באריגה ממין זה.

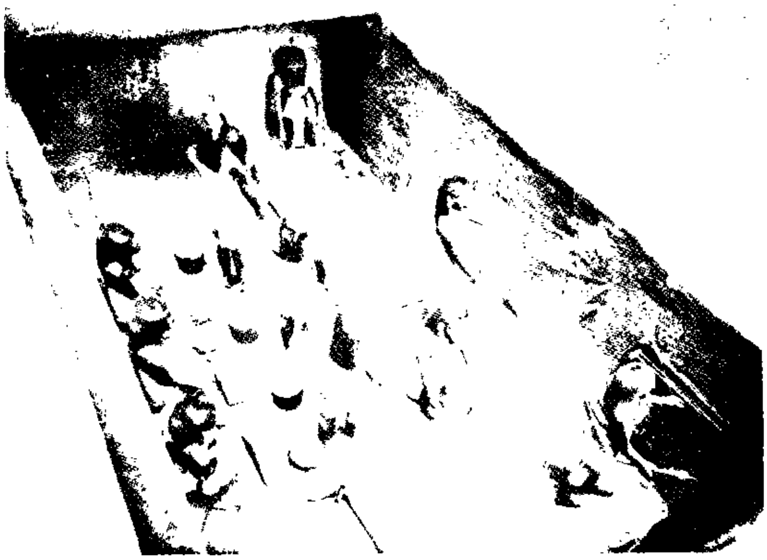
אומנות האריגה היתה ידועה היטב בהודו בתקופות העתיקות ביותר. בחפירות של מוֹהֶנג'ו־דארוֹ נמצא אריג־משי מתחילת האלף ה3 לפסה"נ. עד היום נקראים במערב אריגים שונים בשמותיהם ההודיים, כגון קאליקו (מִכַּלְכּתה) וצ׳ינץ (מהינד = הודו). — האריגה בסין היתה מפותחת כבר בראשית התקופה ההיסטורית.

„הנולים" העתיקים והפרימיטיוויים ביותר היו מיתק־נים שבהם היה השתי מתוח מגזע־עץ אל מותן האורג. מאוחר

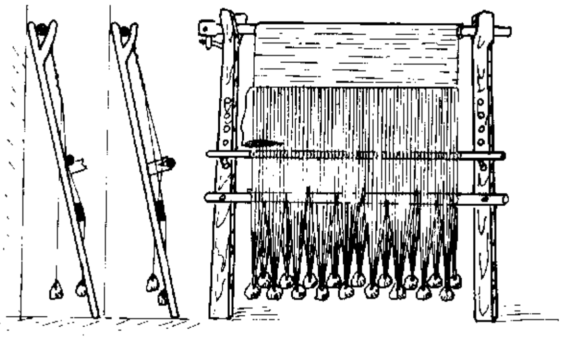


נול מחצלות: ציור מקבר מצרי, 2000 לפסה"נ
(מספרו של R. J. Forbes)

יותר השתמשו ב4 יתדות שהיו תקועות באדמה, והשְתי היה מתוח ביניהן. במרוצת הזמן חיברו את גליל השתי ואת הקורה החזיתית — ה„מנור" — לארבע היתדות. מיבנה זה הוא הנול האפקי הראשון. בחלקי־עולם שונים השתמשו בנול אֲנָכִי שבו השתי נמתח ע"י משקולות; האורג היה עומד מול הנול. כמקום תליית השתי שימש תחילה, כנראה, ענף־עץ; מאוחר יותר נתלה השתי בין 2 עמודים אנָכיים. כמשקולות לשתי שימשו אבנים או חרסים בעלי חורים, וכל אחד היה קשור לקבוצת חוטי־שתי. לא



דגם־עץ המראה טוויה, השתאה ואריגה, שנמצא בקבר מצרי, 2000 שנה לפסה"נ (מספרו של R. J. Forbes)



נול אנכי עתיק; השתי נמתח ע״י משקולות

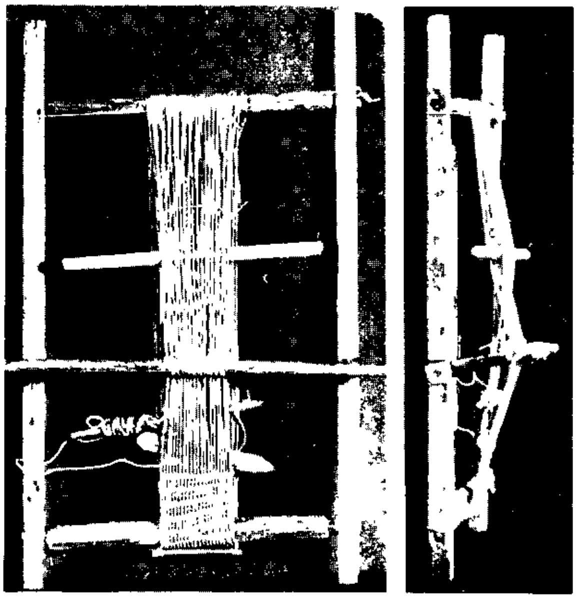
נשתמרו נולים עתיקים בשלימותם, אבל מאות משקולות־נולים, שנשמרו היטב, נמצאו בחפירות. בטרויה נמצאו בשכבות התחתונות משקולות מלפני האלף ה3 לפסה״נ, ובא״י נמצאו משקולות מאמצע האלף ה3 בחפירות מגידו, יריחו, גזר, אבו־חבין (בסביבות חיפה), וכן נמצאו משקולות בהרבה ארצות אחרות.

בנולים העתיקים הפרידו באצבעות בין חוטי השתי לשם העברת הערב; פעולה זו נקראת פתיחת נפש המסכת (ר׳ ר״ח לשבת ע״ו, ע״א). מאוחר יותר עשו את השער בעזרת מוט בעל לולאות, שנקרא בתקופת המשנה בשם בת־ניר (משנ׳ שבת, י״ג, ב׳).

מימצאים ארכאולוגיים בערים שעל „נתיב־המשי״ מסין מערבה דרך אסיה התיכונה, בתדמור שבסוריה ובמקומות אחרים מעידים, שכבר כ300 שנה לפסה״נ ארגו בדים אמנו־תיים. לייצורם השתמשו בנירים אפילו במספר רב, וכן בסידור שבו היו חוטי השתי מופעלים ע״י חבלים. בסין העתיקה נעשתה משיכת החבלים ע״י נערה שישבה מעל לנול. במזרח התיכון, ומאוחר יותר באירופה ביה״ב, נעשתה פעולה זו ע״י נער; תחילה ישב מושך־החוטים למעלה, אולם במרוצת הזמן הועתק מקום עבודתו, והוא עמד ליד הנול ומשם הפעיל את החבלים. בצורה זו הצליחו לארוג דוגמות שונות כדי טפיטין ווילונות, ואפילו תמונות שלימות.

ביה״ב הופיע באירופה נול שבו השתי מאוזן והנירים מופעלים ברגלי האורג. במאה ה15 הוחל בחיפוש דרכים למיכון האריגה. הצעדים הראשונים בתיכנון נול מכאני נעשו ע״י לאונַרדו דַה וִינצ׳י, אבל תכניותיו לא הוצאו לפועל. ב1733 המציא ג׳ון קֵי (John Kay) שוט להעפת הסירה, שהגדיל את מהירות הפעולה עד ל100 מכות (מחיאות) לדקה, ואורג אחד יכול היה לבוא במקום שני אורגים שעבדו עד כה בבדים רחבים. רק בתקופה מאוחרת יותר, לאחר המצאת מכונות־הטוויה, היה צורך בעיבוד כמויות גדולות יותר של חוטים, שמכונות אלו היו מסוגלות לפלוט. נול־היד, שתפוקתו קטנה, הוחלף בנול מכאני. אולם רק ב1789 השיג אֶדמונד קַרטרַיט (ע״ע) פאטנט על המצאת נול מכאני ראשון בעל ערך שימושי. ב1808 הוחל בייצור נולים כאלה בממדים גדולים.

מפעלי־האריגה הראשונים השתמשו להנעת הנולים בכוח המים, בדומה לטחנות־הקמח הישנות; משום כך נקראים עד היום באנגליה בתי־חרושת לאריגה בשם „טחנות־אריגה״ (weaving mills). מיפנה מכריע בהתפתחות תעשיית הט׳ חל סמוך לשנת 1800, כשהוחל בשימוש בכוח הקיטור. תחילת תקופת המיכון היתה מלווה התפרצויות והתמרדויות של האורגים, שראו בנול המכאני סכנה לפרנסתם, שבאה מעבר־

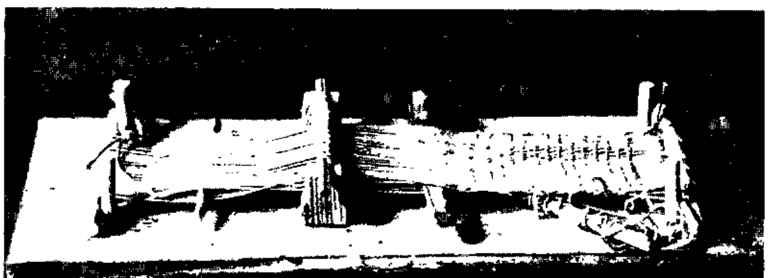


נול אנכי מחלב משמאל - מראה מן החזית; מימין — מראה מן הצד (מספרו של G. Dalman)

דת ידיהם. אולם בסופו של דבר הביא המיכון לידי הרחבת תעשיית הט׳ עד כדי העסקת מספר רב יותר של עובדים.

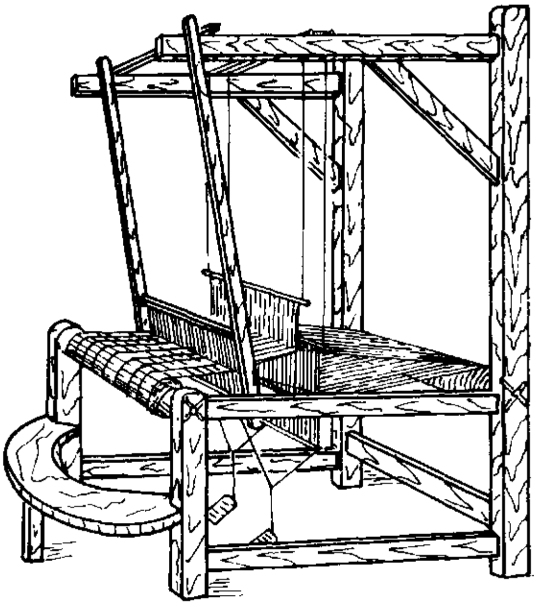
שיכלול נוסף של הנול הושג ע״י ג׳ימז נורתרוֹפ (J. Northrop) ואלונזו רוֹדז (Alonzo Rhoades), עובדי חברת דרֵיפר, שהצליחו ב1889 לבנות נול אוטומאטי, המשחרר את האורג מהחלפת סליל־הערב הנגמר; פאטנט להספקת סליל מלא במקום הריק לתוך הסירה מסוללה ניתן ב1894. המצאה זו איפשרה לאורג אחד לשרת מספר רב של נולים, ובכך הונח היסוד למלאכת האריגה בצורתה המודרנית.

ו. שט.



נול אפקי מחלב (מן הספר G. Dalman, Arbeit u. Sitte in Palastina)

התעשיה הטכסטילית בעולם. הגורמים העיקריים המשפיעים על כיווני ההתפתחות של הייצור הטכסטילי בשעה זו הם: הופעתם של סיבים מעשה־אדם במס־גרת הפיתוח הטכנולוגי הכללי; עליית רמת־החיים בארצות המפותחות; המודר־ניזאציה של ארצות אסיה ואפריקה.



נול מיה"ב: השתי מאוזן, והנירים מופעלים ברגלי האורג

הסיבים הטכסטיליים שמוצאם מן החקלאות מהווים, מבחינת שוויָם, 33% מכלל תפוקת חמרי־הגלם; התפוקה הטכסטילית מהווה 10.3% מן התפוקה התעשייתית הכללית בעולם. ב1958—1962 גדלה התפוקה הטכסטילית בשיעור 5.5% לשנה, ז"א — עלתה בהרבה על גידול האוכלוסיה בעולם (2.05% לשנה). קצב הגידול רב ביותר בארצות אסיה המזרחית והדרומית־מזרחית, ואחריהן — בבריה"מ ובארצות אירופה המזרחית. יחסו של קצב עליית התפוקה לקצב גידול האוכלוסיה היה באירופה 4.2, באמריקה הצפונית — 3.03, באמריקה הלאטינית — 1.34, באסיה — 4.17, בבריה"מ ובאירופה המזרחית — 4 (טבלות 1, 2).

רמת הצריכה של מוצרי־ט' בכלל, ושל הסיבים הסינתטיים במיוחד, גבוהה ביותר באה"ב; צריכת הרֵיאוֹן הגבוהה ביותר היא בגרמניה (טבלה 3).

מוצרי הט' שהשתמשו בהם עד לתחילת המאה ה20 היו ביסודם דומים לאלה שבמצרים העתיקה, מאחר שהסיבים שבשימוש האדם לא השתנו במשך אלפי שנים. שינוי יסודי חל במאה ה20 עם הופעת הסיבים מעשה־אדם — המלאכותיים והסינתֶטיים. הסיבים הסינתטיים הם בעלי תכונות שונות לגמרי מאלו של הטבעיים: תכולת מים נמוכה, יציבות כימית וביולוגית גבוהה, יציבות הממדים, אי־קימוט, חוזק גבוה יחד עם גמישות גבוהה, ולכן — קיום ממושך יותר. תכונות אלה איפשרו לייצר אריגים לשימושים חדשים, כגון: אריגי־סינון תעשייתיים משובחים, אריגים לריפוד־חוץ, אריגי־מגן, ועוד. שימושים אלה מתרבים והולכים לאחרונה במיוחד בקשר עם מחקר החלל ועם דרישות הצבאות המודרניים (טבלה 4).

במקרים אחדים דחו האריגים הסינתטיים את האריגים הטבעיים כליל. למשל: אריגי הצמיגים עשויים היום רק מזהורית או מנילון, בעוד שמקודם ייצרו אותם מכותנה; הנילון בא במקום המשי הטבעי בייצור גרבי נשים וגרם לירידה בייצור המשי הטבעי: מממוצע שנתי של 70,000 טונות בשנים 1920—1938 לממוצע שנתי של 35,000 טונות ב1956—1960; והוא הדין בפשתן, שגם

טבלה 1

מדד הייצור הטכסטילי בעולם בשנים 1950—1962 (כולל עור)

	1950	1958	1960	1962
כל העולם	72	100	114	122
אמריקה הצפונית	94	100	112	120
אמריקה הלאטינית	85	100	110	115
אסיה המזרחית והדרומית־מזרחית	46	100	123	140
אירופה (חוץ מהגוש המזרחי)	84	100	111	115
בריה"מ ואירופה המזרחית	46	100	116	127

ייצורו פוחת והולך. התפתחות כזאת היא בלתי־נמנעת כשתכונותיו של האריג הסינתטי עולות על אלה של האריג מהסיבים הטבעיים לגבי שימוש מסויים, שהוא חשוב מבחינה כלכלית או חברתית; אין זה הכרחי שהאריג הסינתטי יהיה טוב יותר מ כ ל הבחינות.

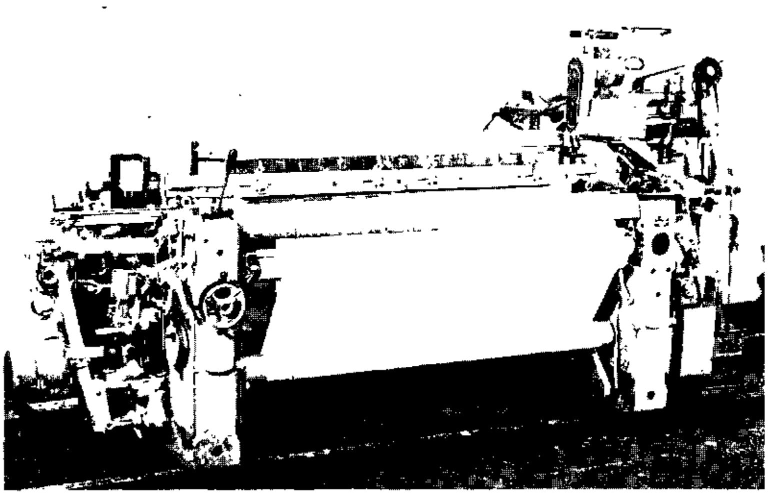
בעיות שימושם ושיווקם של הסיבים הסינתטיים הביאו להתפתחות רבה של המחקר הטכסטילי ושל מחקר הפולימֶרים בכלל. הייצור התרכז בידי חברות גדולות, מה

טבלה 2

פלכים ונולים לכותנה בעולם (ב1,000)

	1950	1952	1960	1962
פלכים לטוויה טבעתית	100,341		122,964	123,923
פלכים לטוויית־„כרכרה"	23,190		3,276	2,223
נולים רגילים (שאינם נולי־יד)		1,774		1,449
נולים אוטומאטיים		919		1,215

שאיפשר לגייס מאמץ מדעי וטכנולוגי רב לפיתוח סיבים בעלי תכונות מיוחדות מוגדרות לשימושים מוגדרים. מספר התכונות והדיפֶרנציאציה ביניהן גדל והלך. השוני שבין הסיבים הסינתטיים והטבעיים הצריך גם שיטות חדשות של עיבוד, צביעה ואשפרה וגרר אחריו מחקר מעמיק יותר



נול אוטומאטי חדיש (נעצר בשחוט או ערב נקרע; סולל את הערב בעצמו)

טבלה 3

הצריכה של סיבי טכסטיל לגולגולת
ב1959 (בק"ג)

	כותנה	צמר	ריאון	סיבים נחותים	ס"ה
אה"ב	10.1	1.1	2.8	1.38	15.5
אנגליה	5.7	2.5	2.9	0.84	11.9
גרמניה	5.7	2.1	3.3	0.55	11.7
שוודיה	6.1	1.8	2.5	0.48	10.9
שוויץ	6.0	2.5	1.7	0.69	10.9
צרפת	5.2	1.5	1.8	0.68	9.2
בלגיה	5.1	1.8	1.8	0.49	9.2
יאפאן	—	—	—	—	8.3
ישראל	5.0	0.8	0.9	0.25	7.0
איטליה	3.4	0.9	1.8	0.39	6.5
תורכיה	4.1	0.9	0.1	00.1	5.1
מצרים	—	—	—	—	4.0
מכסיקו	—	—	—	—	4.0
ירדן	—	—	—	—	3.2
סין	—	—	—	—	2.6
הודו	—	—	—	—	2.1
ניגריה	—	—	—	—	2.1
קונגו	—	—	—	—	1.2

בתהליכי הטכנולוגיה הטכסטילית ובכימיה של הצביעה והאשפרה. ענף תעשייתי חדש, המייצר אריגים וסריגים מחוטים נפחיים ומתמתחים התפתח אף הוא על בסיס הסיבים הסינתטיים (ע"ע טויה ואריגה, עמ' 382). גם ייצור האריגים ללא אריגה הושפע ע"י הסיבים הסינתטיים.

להתקדמות זו היתה השפעה חוזרת על הטכנולוגיה של הסיבים הטבעיים — כותנה, צמר ויוטה. תחילה היתה מטרת יצרני הסיבים הסינתטיים לחקות את הסיבים המסרתיים; לאחרונה שואפים יצרני הכותנה והצמר להקנות לסיבים אלה כמה מהתכונות הפיסיקאליות, הכימיות והביולוגיות של החמרים הסינתטיים. פותחו תהליכים כימיים חדשים המקנים לאריגים עשויים מסיבים טבעיים תכונות רצויות מסויימות, כגון לכותנה — אַל־קֶמט (אל־גַהץ), דחיית מים, ייצוב ביולוגי (עמידות בפני מיקרו־אורגאניזמים, חרקים וכד'), חיסון בפני התלקחות, ייצוב בפני כתמים; או לצמר — אַל־כֵווץ ואַל־קֶמט. תהליכים אלה אינם פוגמים במידה רבה בתכונותיהם המקוריות של הסיבים הטבעיים, והם מקנים להם כושר־התחרות חדש לגבי הסיבים המלאכותיים והסינ־תטיים. ב1960 כבר הגיעה באה"ב כמות הכותנה ששופרה בתהליכי אל־קמט ל2.1 מיליארד יארדים. לאחרונה הוחל גם בייצור חוטים ואריגים מתמתחים מכותנה.

טבלה 4

ייצור סוגי סיבים טכסטיליים בעולם
(ב1,000 טונות)

	1950	1955	1958	1960	1962
כותנה	7,600	9,700	10,000	11,000	11,700
צמר	1,750	2,224	2,434	2,541	2,579
זהורית ואצטאט, ריאון: פילאמנטים	884	1,048	958	1,126	1,203
זהורית ואצטאט, ריאון: קטועים	716	1,234	1,322	1,477	1,661
סיבים סינתטיים	*81.8	263	418	709	1,079

* 1951.

בעקבות חידושים אלה הולכת תעשיית הט' — שהיתה במשך אלפי שנים מכלול של אומנויות — ונהפכת לתעשיה מבוססת על מדע מודרני. שינויים אלה מורגשים גם בתחום המיכון. מספר הפלכים בטוויית־כרכרה המיושנת והאיטית, וכן מספר הנולים הלא־אוטומאטיים, יורדים ירידה תלולה בעולם כולו. שיכלול המכונות, המיכשור והבַּקָרה הולך ומתקדם, ובהתאם לכך עולה התפוקה ליחידת־הייצור ויורד מספר המועסקים לתפוקה נתונה. היחס בין אחוז המועסקים בענף זה והערך המוסף של התפוקה נמוך יותר באיזורים המפותחים של העולם; הוא נמוך ביותר באה"ב ובקאנאדה וגבוה ביותר באסיה המזרחית והדרום־מזרחית. היחס הגבוה באירופה נובע מריבּוי המכונות המיושנות שעדיין נמצאות בשימוש שם, ביחוד באנגליה, שבה עדיין משתמשים במידה רבה בטוויית־הכרכרה. — שינויים מקבילים מתרחשים בהרכב המקצועי וברמתם של המועסקים בתעשיה הטכס־טילית. אחוז הכימאים, הפיסיקאים, המהנדסים והטכנאים עולה בהתמדה.

ייצור הסיבים הסינתטיים ב12 השנים האחרונות גדל פי 13, ייצור סיבי הרֵיאוֹן — פי 2.3. ברם, ייצור הכותנה והצמר לא פחת, והוא אף מוסיף לגדול בהתמדה. גם כמויות סיבי היוטה והקנבוס, המשמשים לתעשיות שקים וחבלים, מוסיפות לגדול, בעיקר בשל מחירם הזול.

במקרים רבים סייעו הסיבים הסינתטיים להגדיל את שימושיותם של סיבי הכותנה והצמר. תערובת סיבי־צמר עם אחוז קטן־יחסית של דאקרוֹן או נילון מגדילה במידה ניכרת מאד את חָזקם ואת יציבותם בפני שיפשוף. והוא־הדין בתע־רוֹבות כותנה ודאקרון; כאן מתקבלות גם תכונות רצויות נוספות: יציבוּת ממדים וקפלים ואַל־קמט. הוספת הסיבים המלאכותיים הסינתטיים איפשרה לשפר גם את הצורה האסתטית של מוצרי הלבוש והאָפנה ולגוונם. עם הירידה ההדרגתית במחירי הסיבים מעשה־אדם נוצרה האפשרות לשכבות רחבות של האוכלוסיה להצטייד בלבוש נאה, מגוון ועמיד, אפשרוּת שניתנה בעבר רק לשכבות האמידות ביותר.

מ ח י ר ה ס י ב י ם הוא המרכיב היסודי הקובע במידה רבה את מ ח י ר ה מ ו צ ר ה ס ו פ י. השווי של תפוקת הסיבים העולמית הגיע ב1960 ל14 מיליארד דולר. מחיר הסיבים המלאכותיים הוא, בדרך־כלל, יציב יותר ממחיר הסיבים הטבעיים. בראשית הופעתו של סיב חדש נהגו בעבר למכור אותו במחיר גבוה־יחסית, ורק כשהוּחל בייצוּר כמויות גדולות ירד המחיר בהרבה ונקבע לפי גודל התפוקה; היום נוהגים היַצרנים למכּור סיב חדש מראשית ייצורו הנסיוני במחירים נמוכים, המתאימים לממדי ייצ.ר גדולים, על מנת להקל את החדרתו לשוק. למשל: מחיר סיבי־זהורית קטועים נשאר קבוע ברמה של 30 סנט לליבְּרה ב1954—1958, וב1959 אף הורד המחיר ל28.5 סנט. לעומת זה מחירי הסיבים הטבעיים תלויים בגודל היבול ובטיבו, ומכאן שהם משתנים בתכיפוּת ומכניסים גורם של אי־יציבות לתעשיה. הופעת הסיבים המלאכותיים, וביחוד זו של הזהורית, ייצבה — ואף הורידה — את מחירי הכותנה. המחיר הגבוה־יחסית של הסיבים הסינ־תטיים נגרם בעיקרו ע"י מחירי חמרי־המוצא הכימיים שלהם. אין סיכויים רבים להפחתה מרובה של מחירי הנילון והדאקר־רון; אולם יש סיכויים להוריד במידה ניכּרת את מחיר האַקְרִילוֹ־ניטְריל, ובעקבותיו — את מחיר הסיבים האקריליים הנגזרים ממנו.

טבלה 5

חלוקת הערך המוסף* ומספר המועסקים בייצור הטכסטילי (כולל עור) באיזורי־עולם שונים (ב־%)

	הערך המוסף	מספר המועסקים
כל העולם	100	100
אפריקה והמזרח התיכון	1.6	2.8
אמריקה הצפונית	26.9	10.0
אמריקה הלאטינית	3.9	6.6
אסיה המזרחית והדרום־מזרחית	5.7	28.2
אירופה	28.1	29.1
בריה"מ ואירופה המזרחית	32.6	22.5
אוקיאניה	1.2	0.8

* הערך הכללי של התפוקה פחות מחיר חמרי־הגלם, המכלים, הדלק והחשמל והעבודה שנמסרה בקבלנות לגורמי־חוץ.

הן מבחינת מחירם הגבוה־יחסית והן מבחינת תכונותיהם אין הסיבים הסינתטיים הקיימים היום מסכנים את עתיד הכותנה והצמר. ספיגת־המים הנמוכה של סיבים אלה מקשה על שימושם בלבוש בהשוואה לכותנה ולצמר; מבחינת גמישותם במצב רטוב ושימושיותם הם נופלים מן הצמר. גם בעיות החשמל הסטאטי וקשיי הצביעה פועלים לרעת הט"ס הסינתטיים. לעומת זה הצליחו הכימיה והתעשיה להפיק סיבי ריאון בעלי חוזק רב ביובש וברטיבות ובעלי התארכות ואשינות גבוהות; סיבי הריאון הם הידרופיליים ונוחים ללבישה. הם מיוצרים מעץ, שאפשר לגדלו בשטחים שאין לגדל עליהם מזון, בעוד ששטחי גידול הכותנה ועדרי־הצאן עשויים להיות דרושים בעתיד להצמחת מזון לאוכלוסיית־העולם המתרבה. ריאון ניתן לייצר גם מצמחים אחרים, ואף מפסולת חקלאית, ואין להניח שיחסרו בעתיד חמרי־הגלם לייצורו.

על הט׳ בישראל — ע"ע א"י, עמ׳ 907/8 (תמ׳), 911, 913/4; א"י: כלכלה (כרך־מילואים).

א. ש. הרשברג, חיי התרבות בישראל בתקופת המשנה והתלמוד, א׳: הארג ותעשית הארג, תרפ"ד; ש. קרויס, קדמוניות התלמוד, ב׳, ח"ב, 36–83, 104–139, תש"ה; י. ידין, הממצאים מימי בר־כוכבא במערת־האיגרות, 177–292, תשכ"ג; F. Orth, *Der Werdegang wichtiger Erfindungen auf d. Gebiete d. Spinnerei u. Weberei* (Beitr. z. Gesch. d. Ind., XII), 1922; W. La Baume, *Die vorgeschichtliche Handspindel u. ihr Gebrauch* (Mannus, Erg.-Bd., VIII), 1931; O. Johannsen et al., *Geschichte d. Textil-Industrie*, 1932; G. Dalman, *Arbeit u. Sitte in Palästina*, V, 1–198, 1937; A. J. Hall, *Standard Handbook of Textiles*, 1950[4]; L. Bellinger, *Textile Analysis: Early Techniques in Egypt and the Near East*, 1950; R. Thiébaut, *Textiles*, I-II, 1953[3]; id., *La fabrication des tissus*, 1961; Ch. Singer et al., *A History of Technology*, I, 412–451, II, 191–220, III, 151–180, IV, 277–327, V, 569–594, 1954–1958; R. J. Forbes, *Studies in Ancient Technology*, IV, 1955; A. Vatter, *Textilkunde*, I-II, 1955–1960[4]; E. Flemming, *Das Textilwerk*, 1957; A. Allen, *The Story of Clothes*, 1958; M. Levin – S. Horowitz, *Textile Remains from the Caves of Nahal Hever* (Atiqot, III), 1961; J. Mellaart, *Excavations at Çatal Hüyük 1962* (Anatol. Stud., XIII, 43), 1963; M. Ludwig, *Technical Progress and Textile Marketing*, 1963.

מנ. ל.

טַכְּסִילָה

טַכְּסִילָה (יוו׳ Τάξιλα, סנסקרט טַקְשַׁשִילה [Takshaśila]), אתר ארכאולוגי בפאקיסטאן המערבית — חרבות ישובים שהתקיימו מן המאה ה7 לפסה"נ עד המאה ה5 לסה"נ. בט׳ ובסביבותיה נתקיימה מסורת אמנותית עשירה. העיר ט׳ שכנה על אחת הדרכים הראשיות שבין הודו הצפונית־מערבית ובין איראן, ומכאן חשיבותה בתולדות הסחר, המלחמות והתרבות בעולם העתיק. העיר נודעה לעולם



טכסילה: מקדש הנשר בעל שני הראשים, מתקופת שושלת שאקה הפרתית (המאה ה1 לפסה"נ)

המערבי בעקבות מסעו של אלכסנדר מוקדון (ע"ע, עמ׳ 650) להודו; באותה תקופה היתה בירת שליט הודי, שהיה לבעל־בריתו של אלכסנדר. מאז עמדה בהשפעת זרמים תרבותיים ואמנותיים מן העולם ההלניסטי. אפולוניוס מטיאנה (ע"ע), שביקר בה ב44 לפסה"נ, ראה בה מקדש, שהיה — לפי תיאורו — דומה למקדש יווני. החפירות החדישות גילו במקום זה שכבה קדומה ביותר, שממנה נשתמרו היסודות בלבד, ובה ניכּרות הקבלות לבנייניה הגדולים של בבל הקדומה; ואילו „מקדש־האש" מן המאות ה1 לפסה"נ — ה1 לסה"נ, שנחשף בז׳אנדיאל שליד ט׳, ניכּר בו דמיון מסויים לפארתנון שבאתונה. בט׳ ובסביבתה נמצאו מטבעות רומיות רבות ופסלוני־מתכת מאלכסנדריה, המתארים את האל דיוניסוס. למרות השפעות אלו שייך הבסיס של אמנות האיזור למסורות הודיות. ט׳ היתה ממרכזיה של אמנות גַּנְדְהָרָה (ע"ע), שבה ממוזגות השפעות יווניות ורומיות עם מסורות הודיות. אמנות זו מצאה לה ביטוי חשוב בט׳ בבנייני מקדשים בודהיסטיים.

J. Marshall, *Excavations at T.*, 1921; id., *A Guide to T.*, 1936[3]; H. Zimmer, *The Art of Indian Asia*, 340 ff., 1955; B. Rowland, *The Art and Architecture of India*, 80–84, 1963[2].

מש. ב.

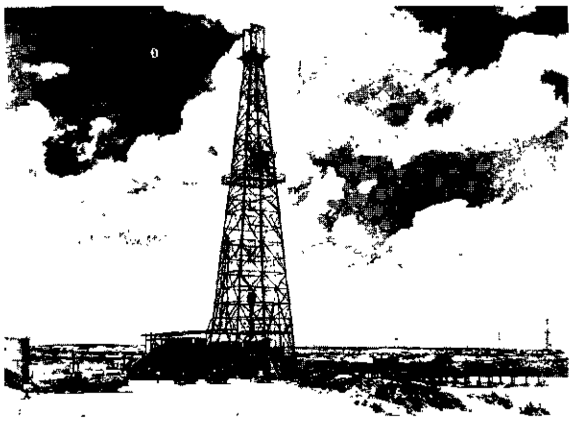
טֶכְּסַס

טֶכְּסַס (Texas), מדינה בדרום־מרכז אה"ב, על חופו הצפוני של מפרץ־מֶכְּסיקו ועל גבולה של מכסיקו (כשנהר ריו־גראנדה מפריד בין שתי המדינות); 692,410 קמ"ר, 10.3 מיליון תוש׳ (1964). ט׳ היא השניה בגדלה בשטח בין מדינות אה"ב (אחרי אלאסקה) והרביעית באוכלוסיה. משקלה הכלכלי ביה"ב גדול מאד: היא הגדולה שביצרניות כותנה, צמר, בשר — מזה, ונפט, גאז טבעי וגפרית — מזה, במדינות אה"ב. בתחומיה הנרחבים נכללים איזורים אקלימיים ופיטוגאוגראפיים שונים — מאיזור אקלים טרופי וצמחיה טרופית עשירה על חוף המפרץ עד איזור אקלים יבשתי מובהק וצמחיית ערבה צחיחה בצפון־מערב.

באיזור החוף בדרום הטמפרטורה הממוצעת של החודש הקר ביותר (ינואר) היא 13° ושל החם ביותר (יולי) — 32°, ואילו בצפון־מערב הערכים המקבילים לאלה הם 4° ו־27°. כמות־הגשמים על החוף הדרומי־מזרחי של ט׳ מגיעה ל1,300 מ"מ, ואילו בקצהו הדרומי־מערבי של איזור החוף היא מצטמצמת ל250 מ"מ.

מבחינים בט׳ 4 איזורים גאוגראפיים: מישורי־החוף; המישור הצפוני־מרכזי; הרמות; ההרים והאגנים.

1. מישורי־החוף, התופסים כשליש משטח המדינה,



ציור 1. קידוח-נפט במערבה של טכסאס

משתרעים מחופי מפרץ-מכסיקו כדי 300—500 ק״מ לפנים היבשה; על סמך הבדלים בהרכב ובאופי של הסלעים, בטיב הקרקע ובצמחיה ניתן לחלק את האיזור לאיזורי-משנה.

סמוך לחוף המישורים שטוחים, אקלימם וצמחייתם הטב־עית טרופית, וכיום הם מהווים כרי-מרעה דשנים, שעליהם מגדלים בקר יותר מבכל איזור אחר של ט׳ — ביחוד מגזע בראהמה (ע״ע בקר, עמ׳ 359); כמו-כן הולך ומתרחב כאן גידול אורז וירקות לצרכי שיווק. החל מ1910 מופק באיזור זה נפט; היום מבצעים את קידוחי הנפט בקרקע הרדודה של המפרץ בקרבת החוף. כמו-כן כורים כאן כ70% של הגפרית המופקת באה״ב, וכן מלח לרוב. בתי-זיקוק לנפט ומפעלים כימיים רבים מצויים באיזור זה. החשובה שבערי האיזור היא היוסטון, 950,000 תושבים (1963), שהיא גם הגדולה שבערי ט׳, מרכז תעשייתי ונמל כותנה ונפט. שורה ארוכה של מפעלי-תעשיה גדולים מצויים לאורך התעלה המחברת אותה עם מפרץ-מכסיקו. — ט׳ המזרחית שמצפון למישורי החוף היא ארץ של גבעות, שהיו מכוסות לפנים יערות-ארנים, ואילו לאורך הנהרות גדלו סוגים שונים של עצים קשים. הארנים, הצומחים מהר באקלים החם והלח, נכרתים בעודם צעירים ומשמשים לעצי-בניין ולייצור תאית. ב1930 נתגלה בט׳ המזרחית שדה-נפט, שהוא מן העשירים שבעולם ונעשה גורם רב-משקל בכלכלתה של ט׳ (תמ׳: ע״ע בנזין, עמ׳ 110).

ממערב לט׳ המזרחית נמצאות שתי רצועות מישוריות מקבילות של „הפרריות השחורות", שרחבן 30—180 ק״מ. הן מכוסות קרקע שחורה ודשנה, שעליה התפתחו דשאים, מעל לשכבה של סלעי-גיר. זהו אחד האי־זורים החקלאים העשירים שבט׳, הזרוע משקים המגדלים כותנה, תירס ומקנה, והוא המאוכלס שבט׳. הערים דלס (ע״ע; 690,000 תוש׳), סן-אנטוניו (588,000 תוש׳), אוסטין (Austin; 187,000 תוש׳) — שהיא בירת המדינה, יו־שבות באיזור זה על גדות הנהרות הגדולים החוצים אותו. — בעמק הריו-גראנדה כמות הגשמים קטנה-יחסית (כ500 מ״מ), מה שמחייב את החקלאות להזדקק להשקאה. בקרבת שפכו של הריו-גראנדה גדלים תפוחי-זהב ואשכוליות לרוב, וכן מגדלים שם ירקות-חורף — בצל, תרד ועגבניות. שט־חים נרחבים באיזור זה מכוסים עשבים, שיחי מסקטה וצב־רים ומשמשים למרעה. בקרבת חוף-המפרץ מופקים נפט וגאז.

2. המישור הצפוני-מרכזי של ט׳ הוא בחלקו גלי ובחלקו מבותר מאד ובעל אופי גבעתי. לפנים היה בעיקר איזור של משקים לגידול-בקר, אך מ1900 ואילך מגדלים בו חיטה, כותנה ותירס; גידול המקנה מוסיף להיות הענף הכלכלי העיקרי בחלק המבותר של המישור. גם באיזור זה מצויים שדות-נפט. העיר פורט וורת (Fort Worth, 362,000 תוש׳) שוכנת בקצהו המזרחי של האיזור.

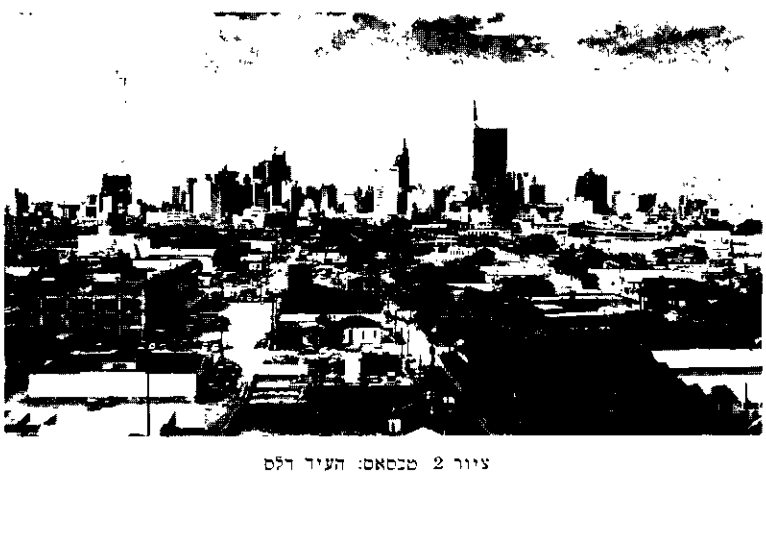
3. איזור הרמות משתרע במערבה של ט׳. הוא צחיח וחסר עצים, ויישובו לא נתאפשר אלא בעקב קידוח בארות-מים עמוקות והשימוש בטחנות-רוח להעלאת מים. היום זהו איזור חקלאי עשיר, שאדמותיו הפוריות מנוצלות בחקלאות-שלחין וגם בשיטות חדישות של חקלאות-בעל. בחלקו הדרומי של איזור זה — רמת-אדוורדז — מצויים משקי-בוקרים גדולים, שרבים מהם משתרעים על שטח של כ100,000 דונם. שיחי-מסקטה ומיני עשבים מקומיים משמשים מרעה לעדרי צאן ובקר גדולים. חלקו הצפוני של האיזור הפך לאיזור של גידול חיטת-חורף, מהחשובים שבאה״ב; מגדלים בו גם כותנה וסורגום לזרעים. כמו-כן מצויים שם אוצרות גדולים של נפט וגאז טבעי.

4. איזור ההרים והאגנים שבדרום-מערב הוא ארץ הרים רמים, ערוצים עמוקים, קניונים, רכסים תלולים, הרי-טבלה, מדבריות, יחד עם קצת שטחי-מרעה טובים ונאות-מדבר בודדים. ביסודו איזור זה הוא רמה גבוהה, מבותרת ביתור רב. האוכלוסיה מתפרנסת מגידול-מקנה בחוות גדולות, ששטחן הממוצע מגיע ל80,000 דונם, ורבות אף גדולות מזה בהרבה. הבקר רועה בצמחיה דלה, כש200 דונם דרושים לכלכלתה של פרה אחת. בשטחי-השלחין המו־עטים מגדלים כותנה ואלפאלפה. הגדולה שבערי איזור זה היא אל פאסו (El Paso), 283,000 תוש׳.

התושבים. 75% מאוכלוסי ט׳ יושבים בערים. כ12% מהתושבים הם כושים, 1% אסייניים וכ½% אינדיאנים. כ65% שייכים לכנסיות פרוטסטאנטיות, כ30% הם קאתולים; פחות מ1% הם יהודים.

ה. ג׳. נ.

כלכלה. בסוף שנת הכספים 1962 היה תקציב ט׳ מבוסס על הכנסות כלליות של 1,518,578,000 דולר, ועל הוצאות כלליות של 1,388,029,000 דולר. ההכנסה האישית היתה 2,013 דולר לראש.



ציור 2. טכסאס: העיר דלס



ציור 3. בקר בחווה במערב־טכסאס

ט׳ תופסת את המקום השני בין מדינות אה״ב מבחינת גודל תוצרתה החקלאית. ב1959 היו בה 227,071 חוות חקלאיות, על שטח של 143,217,559 איקרים (17% של כלל השטח). היא תופסת מקום ראשון בייצור הכותנה (4.7 מיליון חבילות ב1962 [אומדן]) ובייצור אגוזי־פקאן. כמו־כן מפותח בה גידול התירס, החיטה, האורז ועוד. ענף גידול־המקנה אף הוא מפותח מאד: ב1963 היו בט׳ 10.24 מיליון ראשי־בקר ו5.651 מיליון ראשי־צאן. אולם מקור־הכנסה החשוב ביותר היא תפוקת הנפט והמינראלים הקשורים בו. תפוקת הנפט הגלמי של ט׳ מהווה 40% של כלל תפוקתה של אה״ב, וזו של הגאז הטבעי — 50%. ט׳ מייצרת גם בקנה־מידה גדול ברום, הליום, מגנזיום וגפרית. כמו־כן מצויים בה מרבצי פחם ביטומני וליגניט. בט׳ תעשיה כימית גדולה וכן מפעלי־פלדה.

חינוך. בט׳ קיים חינוך־חובה לבני הגילים 7—16. ב1960/1 למדו בבתי־הספר היסודיים 1,648,432 תלמידים, ובבתי־הספר התיכונים 472,873. ס״ה למדו כ67% מבני הגילים מ5 עד 24, מהם 291,055 כושים. רק ב244 מתוך 1,421 המחוזות קיימים בתי־ספר מעורבים (של לבנים וכושים). במחוזות שבהם בוטלה ההפרדה מבחינה חוקית היו 1.29 מיליון תלמידים לבנים וכ186,000 תלמידים כושים, שרק כ1,400 מהם למדו בכתות מעורבות. במדינה קיימים 20 מוסדות של חינוך גבוה (של המדינה ושל הכנסיות), ובהם 134,502 סטודנטים (1963).

מ.

היסטוריה. האירופים הראשונים שהגיעו לט׳ היו הספרדים, שסיירו בה במאה ה16. אולם מכיוון שלא נתגלו כאן מתכות יקרות, ושבטי האינדיאנים—הקומאנצ׳ים והאפאצ׳ים — היו עויינים את האירופים, לא הוקם בט׳ ישוב אזרחי אירופי עד 1719, כשנוסדה סאן־אנטוניו. היישובים שהקימו הספרדים בט׳ במאה ה18 נוסדו בעיקר בשל חששם מהתפשטות הצרפתים; בסופה של אותה מאה לא ישבו בט׳ אלא 7,000 אירופים בלבד.

בגלל דלילות היישוב בה, משכה ט׳ אליה אמריקנים מאה״ב, וב1800—1821 נעשו 3 נסיונות־נפל לפלוש לט׳. ב1821, כשהפכה ט׳ לחלק ממכסיקו — שזכתה אותה שנה בעצמאותה — נוסד כאן ישוב ראשון של אמריקנים במורד הנהר בראסוס (Brazos), בהתאם לרשיון שקיבל סטיון אוסטין (St. Austin) מממשלת מכסיקו. ב15 השנים שלאחר מכן התיישבו בט׳ כ30,000 אמריקנים. בשל ריחוקה של ט׳ ממרכז השלטון במכסיקו, הקימו האמריקנים למעשה ממשל עצמי. כל אותה תקופה היתה מכסיקו מדינה פדראלית, אולם ב1835 הקים סנטה אנה (ע״ע) משטר רודני וביטל את האופי הפדראלי של המדינה. בתגובה הכריזו המתיישבים האמריקנים על עצמאותה של ט׳ (1836). כוח מכסיקני, שנשלח לדכא את המורדים, השמיד יחידה קטנה מהם באלאמו (כנסיית־מיסיון קטנה בסאן־אנטוניו — מאורע שזכרו נשמר בתודעת בני־ט׳); אולם המתיישבים בפיקודו של סמיואל היוסטון (ע״ע) ניצחו בקרב סן ג׳סינטו, שביסס את עצמאותה של ט׳.

בט׳ קמה רפובליקה, שהתקיימה עד 1845. היא ביקשה להסתפח לאה״ב, אלא שמתנגדי העבדות לא רצו להגדיל את מספר המדינות שבהן העבדות נוהגת, ורק ב1845 הסכימו לקבלה (ע״ע ארצות הברית של אמריקה, עמ׳ 173) — דבר שגרם למלחמת אה״ב־מכסיקו.

ב1861 הצטרפה ט׳ לקונפדראציה של מדינות־הדרום, ולאחר מפלתה של זו ניתנה לשלטון צבאי של הצפון. ב1870 שוב נתקבלה כחברה באה״ב. מלחמת־האזרחים גרמה להתמוטטותו של משק־המטעים בט׳ ולהקמתם של משקי־אריסים, ליצירת בעיה גזעית ולעלייתה לשלטון של המפלגה הדמוקראטית.

גידול־המקנה היה ענף חשוב בחקלאות בט׳ באותה תקופה. משהגיעו קווי מסילות־הברזל לט׳ התחילו החוואים לדחוק את הבוקרים מן האדמות הטובות. ב1901 נתגלו שדות־נפט עשירים ביותר לאורך החוף, וב1930 גם בפנים־הארץ. מאז התחיל תהליך התיעוש, המודרניזאציה וצמיחת הערים הגדולות בט׳ — תהליך המתקדם במהירות גדולה.

L. J. Wortham, *History of T.*, I-IV, 1924; Federal Writers Project, *T., A Guide to the Lone Star State*, 1940; J. L. Clark – J. K. Garrett, *A History of T.*, 1945[2]; W. R. Hogan, *The T. Republic*, 1946; W. P. Webb – H. B. Carroll (eds.), *Handbook of T.*, I-II, 1952; W. T. Chambers, *T., Its Land and People*, 1952; F. Goodwyn, *Lone Star Land*, 1955; R. N. Richardson, *T. the Lone Star State*, 1958[2]; J. Bainbridge, *The Super-Americans*, 1962; *T. Almanac and State Industrial Guide*, 1963.

ה. ג׳. ג.

יהודים. בין האנגלו־אמריקנים הראשונים שהתיישבו בט׳ בשנות ה20 של המאה ה19 היו היהודים סמואל איזקס, שהשתתף לאחר מכן במלחמת־העצמאות של ט׳, ואדולפוס סטרן, ששירת אח״כ בשני הבתים של בית־הנבחרים בט׳ העצמאית. בראשית שנות ה30 התיישבו מספר יהודים במקומות שונים בט׳. ב1842 הגיעו לט׳, ביזמתו של יהודי צרפתי, אנרי קסטרו, יהודים מצרפת ומגרמניה. ב1844 יסד הלה מושבה ממערב לנהר־מדינה ואירגן הגירה מבין תושבי חבל־הרינוס לט׳. אח״כ נתמנה לקונסול כללי של רפובליקת ט׳ בצרפת. ב1853 היה יהודי (מיכאל סליגסון) ראש־העיר בגלווסטון. מאז ועד עתה פעילים היהודים בחיים הציבוריים של ט׳.

קהילה מאורגנת „בית ישראל" התפתחה ביוסטון החל מ1854. הרב הנרי כהן, ששימש ברבנות ביוסטון במשך 58 שנה ברציפות, היה מן המפורסמים שביהודי ט׳, ומעשיו הפילאנתרופיים נודעו לתהילה. בין שנות ה50 לשנות ה70 של המאה ה19 התיישבו בט׳ יהודים נוספים מגרמניה, ומשנות ה80 ועד ל1914 הגיעו לשם יהודים רבים ממזרח־אירופה, בחלקם בהתאם לתכנית גלווסטון (ע״ע) להפניית מהגרים מאיזור העיר ניו־יורק לאיזורים אחרים (ע״ע טריטוריאליזם). עד מהרה הוקמו קהילות בערים אחרות, כגון סן־אנטוניו, אוסטין, ויקו (Waco) ודלס. היום יש בט׳ 38 קהילות, מהן — בערים שנקראו על שמות של יהודים,

כגון קַסטרוֹויל, לֶבֶּט (Labet) וסֶנגר (Sanger). יהודֵי ט׳ עשירים ורובם ציונים נלהבים, וכבר ב1941 תרמו סכום רב לגאולת 1,000 דונם אדמה בגליל. ב1963 היו בט׳ 60,350 יהודים.

H. Cohen – D. Lefkowitz – E. Frisch, *One Hundred Years of Jewry in T.*, 1936.
ד. ב. – א.

טַל, משקע מֵימי המתהווה על הקרקע ועל עצמים מוצקים חשופים לאטמוספירה בעקבות התעבות אד־מים אטמוספירי ולחות־האדמה. הוא נוצר בלילות, כשפני העצמים מתקררים ע״י קרינת־חום חָפשית, אם אין עננים בולמים את הקרינה ואם האוויר שקט או משַב־הרוח חלש. רוב העצ־מים מיטיבים להקרין מן האוויר, ולפיכך פניהם בלילה קרים מן האוויר. פניהם הקרים מקררים את האוויר הסובב אותם (אם אין רוח חזקה), ואם לחותו מַספקת — עשויה הטמפ־רטורה לרדת מתחת לטמפרטורת־הרוויה; וזוהי נ ק ו ד ת־ ה ט ל (ע״ע היגרוֹמֶטר; חֹם, עמ׳ 549; נוזל; צבירה, מצבי־). אם הטמפרטורה של פני העצמים והקרקע יורדת מתחת לנקודת־הקפאון של המים, מתעבה המשקע בצורת כ פ ו ר.

נעשו נסיונות שונים ל מ ד ו ד את כמות הטל. מבחינים בין מדידת הטל על מ י ש ו ר מ א ו ז ן ובין מדידת ה כ מ ו ת ה ג ל ו ב א ל י ת, המתקבלת על ש ט ח כ ל פ נ י ה ע צ מ י ם. כמות הטל הנוצר על פני כל חלקי הצמחים הגלויים לאט־מוספירה גדולה בהרבה מכמות הטל המאוזן, שהיא אינה אלא החלק העולה על שטח השווה להטָלָה של הצמח על האדמה המאוזנת. השיטות למדידה של כמות הטל מבוססות על שקילה — חומר נקבובי נשקל לפני התכסותו בטל ושוב לאחר מכן —, או על שינויים בצבע הנגרמים ע״י הטל בהתאם לכמותו; השיטה האופטית הומצאה ע״י ש. דֻבדבָני (ע״ע).

מתוך התצפיות הרבות שנעשו בתנאים אקלימיים שונים מסתבר, שבליל טל מועט עובי שכבת הטל אינו עולה על $^1/_{10}$ מ״מ; בלילה של טל רב נוצר תוך 10 שעות כדי $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ מ״מ טל; באיזורים טרופיים נמדדו כמויות גדולות מ1 מ״מ.— על חשיבות הטל לצמחיה מעידה השוואת כמותו הגלובאלית השנתית לזו של הגשמים: היא עשויה להגיע לרבע מזו האחרונה, ובאיזורים צחיחים — אפילו לעלות עליה. בנגב המערבי בישראל, למשל, נמדדו כמויות גלובאליות של טל כדי 120—150 מ״מ, בעוד שכמות־הגשמים השנתית שם אינה עולה על 200 מ״מ, ורק הודות להוספת משקע ע״י הטללים אפשר לגדל תבואת־קיץ במקומות מסויימים בלי השקאה נוספת. באירופה התיכונה מהווים הטללים כ10% מן המש־קעים השנתיים.

נוסף על ההשקאה יש לראות פעולה מועילה של הטל בשיחרור חום־העיבוי (ע״ע חֹם, עמ׳ 549), המסייע להגן על הצמחיה בפני פגיעה ע״י קרה.

בזמן העתיק נחשב הטל כיורד מן השמים (כך גם במקרא [ר׳ להלן]). אריסטו סבר, שהטל והכפור הם אד־מים שהת־נדף במשך היום וחוזר ומתעבה בקור הלילה. ל. ק. פרֶוו (L. C. Prévost) היה, כנראה, הראשון, שקשר את התהוות הטל עם פְחת־קרינה מפני־האדמה (1792). המחקר השיטתי הראשון בטל נעשה ע״י צ׳. וֶלז (Charles Wells), שפירסם ב1814 „מסה על הטל וכמה תופעות הקשורות לו״. ג׳ אֵיטְקן (ע״ע) הבחין ראשון בין טיפות־המים הנפרשות בקצות עלי־הצמחים ע״י דמיעה ובין טיפות הטל.

ד. אשבל, הטל וחשיבותו בחקלאות (השדה, י״ג), תרצ״ג; הנ״ל, בעית הטל (שם, ט״ז), תרצ״ו; ג׳. ל. מונטית, הפיסיקה של הטל (מדע, ה׳, חוב׳ 3), 1960; D. Ashbel, *On the Importance of Dew in Palestine* (JPOS, XVI), 1936; id., *Frequency and Distribution of Dew in Palestine* (Geogr. Rev., XXXIX), 1949; S. Duvdevani, *Dew Gradients in Relation to Climate, Soil and Topography* (Desert Research, Proc. Intern. Symposium, 1952), 1953; G. Hofmann, *Die Thermodynamik d. Taubildung*, 1955; R. L. Jones, *Dew as a Factor in Plant Water Balance* (Proc. Conference on Soil Moisture, N. Z. Dept. Sci. Industr. Res. Inf. Sec. No. 12), 1956; Y. Waisel, *Dew Absorption by Plants of Arid Zones* (Bull. Res. Counc. Israel, 6D), 1958.
ד. א. — ג. ל.

ב מ ק ר א נזכר הטל כאחת מברכות האדמה (ברא׳ כז, כח; דב׳ לג, יג ועוד) וכנושא רעננות וחיים בימי שרב (ישע׳ יח, ד). הטל משמש הרבה בדברי משל ומליצה, עפ״ר לחיוב (הושע יד, ו; מיכה ה, ו; ועוד), אולם גם לשלילה — כסמל לדבר חולף וחסר ממשות (הושע ו, ד); הזכרותיו הן לרוב בטון לירי. המקורות מעידים שהיה מצוי הרבה בכל איזורי הארץ ובכל ימות־השנה, ועל רקע זה יש להבין גם את „אות גדעון״ בטל (לפי רש״י לשופ׳ ו, לח).

ב ס פ ר ו ת ה ת ל מ ו ד י ת נזכר לרוב ערכו החקלאי של הטל כמקור מים: „א״י אף מי טללים תשתה״ (ספרי, דב׳ ל״ט), ונאמר שהטל הוא „דבר המתבקש לעולם״ (תענ׳ ד׳, ע״א); וכן היתה אף תפילתו של כהן גדול: שתהא השנה „טלולה״ (ירו׳ יומא, ה׳, ב׳). מקובל היה, לנוכח שפע הטל, שברית כרותה לטל „שאינו נעצר לעולם״, ולכן נקבעה ההלכה שאין חיוב לבקש על הטל בתפילה (תענ׳ ג׳, ע״ב; והשו׳ אות גדעון, לעיל); אעפ״כ מדברים המקורות לפעמים על עצירת הטל (תענ׳ ח׳, ע״ב). כדי לעצור „טללים רעים״, שהם ערפילי־טל „שמשחירין את הקש ואת התבן״, נתקן נענוע הלולב בחג (סוכה ל״ז, ע״ב); לבסוף נקבעה גם „תפילת טל״ מיוחדת (ר׳ להלן). — התעבות מאכסימאלית באיזורי ההר המיוערים חלה סמוך לט״ו באב, שבו פסקו לכרות עצי־מערכה „לפי שאינן יבשין״ (תענ׳ ל״א, ע״א). תאריך אחר, שהאגדה קושרת לו את הטל, הוא ליל־פסח, ש„אוצרות טללים״ נפתחים בו (פדר״א, ל״ב). — הרעננות הבאה עם הטל צויינה הרבה במאמרי חז״ל, המעמידים את „שעת הטל״ מול „שעת שרב״, ומדברים על „טל שעתיד הקב״ה להחיות בו את המתים״ (חג׳ י״ב, ע״א; ור׳ פדר״א, שם).

ת פ י ל ת ט ל נאמרת במוסף יום א׳ של פסח ומטרתה להדגיש את תחילת הזכרת גבורות הטל וגמר הזכרת גבורות גשמים. תפילת מוסף עוטרה בפיוטי „טל״ מרובים וארוכים, ומהם נתקבלו: (1) פיוטי ר׳ אלעזר הקלירי על הפסוק „בדעתו תהומות נבקעו ושחקים ירעפו טל״ (משלי ג, כ) — בקהילות אשכנז והבאלקאן; (2) קרובת ר׳ שלמה ן׳ גבירול „שזופת שמש״, שנשתבשה בתערובת פיוטים אחרים — בקהילות ספרד ותימן.

נ. שלם, הטל במקרא ובתלמוד (סיני, כ״א), תש״ז; I. Elbogen, *Kalir Studies* (HUCA, III, 222), 1926; id., *Der jüdische Gottesdienst in seiner geschichtlichen Entwicklung*, 214 f., 1931³
י. ת. — ד. ג.

טֶל, וִילְהֶלְם (Wilhelm Tell), לוחם־חירות שוויצי אגדי. מסופר עליו, שלאחר שלא חלק את הכבוד הדרוש לנציב־המדינה ההאבסבורגי גֶסלֶר (Gessler), גזר הלה עליו להפיל תפוח מעל ראשו של בנו ביריית־חץ, ולאחר שהצליח

לעשות כן נאסר והועבר בסירה בימת ארבעת־הקאנטונים, אולם קפץ מתוך הסירה על החוף והמית את הנציב האכזרי במיצר בין ההרים על־יד קיסנאכט (Küssnacht). הסיפור על ט', שנקשר באגדה על שיחרורם של 3 הקאנטונים הראשונים (שויץ, אורי, אונטרוואלדן) לאחר שבועת־האמונים בריטלי (Rütli), נזכר לראשונה ב„ספר הלבן של סארנן" סמוך ל1470. במאה ה18 נתקבל סיפור זה ע"י ההיסטוריון השוויצי א. צ'ודי (ע"ע) — שאף קבע תאריכים למאורעות הנזכרים בו — ונחשב במשך מאות בשנים כאמת שאין להרהר אחריה. מחקרים היסטוריים מאוחרים יותר העלו, שאין לגלות גרעין היסטורי לאגדה במקורות של יה"ב, ושמוטיוו ירִיית־החץ והפלת־התפוח מקובל מאוד בסיפורי־עם; מוטיוו זה הגיע, כנראה, מן המזרח — מסיפוריו של הסופר הפרסי פריד אל־דין עטאר (1200 בקירוב) — לאירופה, והוא מופיע, בין השאר, גם באגדות סקאנדינאוויות וסקוטיות.

מבחינה היסטורית הוכח, ששיחרורם של הקאנטונים הראשונים לא בא בעקבות קשר, אלא שהם נתאגדו ב1291 ל„ברית־עולם" לשמירת השלום במדינה, ושהמאבק הממושך עם ההאבסבורגים הגיע לקיצו בנצחונם של השוויצים בקרב־מורגארטן ב1315 (וע"ע שויץ: היסטוריה).

אעפ"כ נשארה דמותו של ט' סמל ללוחם־חירות ושימשה נושא ליצירות ספרותיות ומוסיקאליות מרובות. נסיון ראשון להמחזה שירית של הסיפור נעשה בגרמנית ע"י יעקב רואוף (J. Ruof; 1500—1558); מחזות על הנושא של סיפור־ט' נכתבו בצרפת (א. מ. לֶמיר [Lemierre], 1766; מ. פישה [Pichat], 1830); באנגליה (ג'. ש. נולז [Knowles], 1825); בספרד (א. חיל אי סַרַטֶה [Gil y Zarate], 1835; א. ד'אורס [d'Ors], 1923 [מקורי מאד]), ובניב שוויצי (פאול שֶק [Schoek], 1923); היצירה המפורסמת ביותר היא זו של שילר (ע"ע; 1804 [עבר': י. ראדנר, תרל"ח; ח. נ. ביאליק; ש. בן־ציון; י. ליכטנבום]). מן היצירות המוסיקאליות על נושא זה: האופרות של גרֶטרִי (ע"ע; 1791), ב. א. וֶבֶּר (ע"ע; 1795), וביחוד זו של רוסיני (ע"ע; 1829).

J. E. Kopp, *Gesch. d. eidgenossischen Bunde*, I-V, 1845–1882; E. L. Rochholz, *T. u. Gessler in Sage u. Gesch.*, 1877; A. Gisler, *Die T.-frage*, 1895; F. Heinemann, *T.-Iconographie*, 1902; id., *T. Bibliographie*, 1906; J. Dierauer, *Geschichte d. Schweizerischen Eidgenossenschaft*, I, 1924[4]; E. Merz, *T. im Drama vor u. nach Schiller*, 1925; F. Ernst, *W. T.*, 1936; F. Gropengiesser, *W. T. in d. schweizerischen Geschichtsschreibung*, 1940; K. Meyer, *Der Ursprung d. Eidgenossenschaft* (Ztschr. f. Schweiz. Gesch., 21), 1941; H. Naef, *Guillaume T. et les trois Suisses*, 1942.

ב. ד. ג.

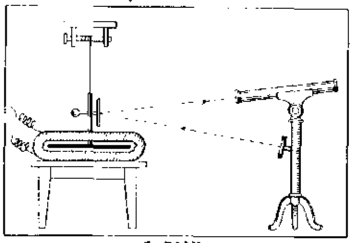
טַל, טוֹבִיָּה [טוביאַס] (1847, אמסטרדאם — 1898, האג), רב באמסטרדאם, בארנהים ובהאג. מתלמידיו של הרב י. צ. ה. דינֶר (ע"ע) ומסוללי דרך הרבנות ההולאנדית החרדית־מודרנית; בהשקפותיו ובדרכו היה קרוב לאסכולת רש"ר הירש (ע"ע). פירסם רשימות ספרותיות ומסות היסטוריות. בשעתו נחשב לגדול המטיפים בהולאנד, והיה מכובד על האוכלוסיה היהודית והלא־יהודית כאחת, ובכלל זה גם בית־המלכות.

טַל (לפנים גְרינְטַל), **יוֹסֵף** (נו' 1910, פינֶה [חבל פוזן]), מלחין ופסנתרן ישראלי. למד באקדמיה למוסיקה בברלין; ב1934 עלה לא"י; מנהל הקונסרוואטוריון הישראלי בירושלים, מורה למוסיקה באוניברסיטה העברית ומנהל המרכז למוסיקה אלקטרונית בירושלים. הופיע כפסנתרן במרכזי־מוסיקה בין־לאומיים. יצירותיו העיקריות: 2 אופרות קצרות על נושאים מקראיים, 2 סימפוניות, קאנטאטה סימפונית, 4 קונצ'רטות לפסנתר, קונצ'רטו לויולה, קונצ'רטו לצ'לו, „חזון" (Vision) לתזמורת גדולה, „הרהורים" (Reflections) לתזמורת כלי־קשת, ויצירות רבות למוסיקה קאמרית, למוסיקה כְּלִיית ולזמרה. טל הוא מחלוצי המוסיקה האלקטרונית, וכמה מיצירותיו האלקטרוניות בוצעו במרכזים בין־לאומיים.

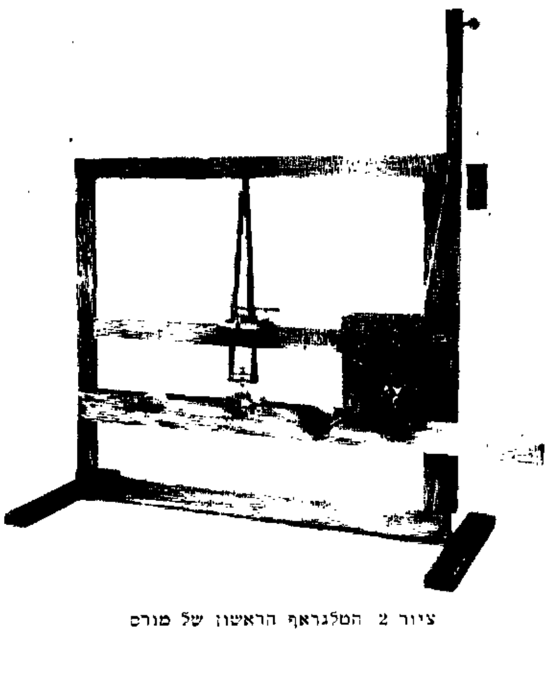
טֶלֶאוֹלוֹגְיָה, ע"ע **תַּכְלִיתִיוּת.**

טֶלֶגְרָף (מיוו' τῆλε — רחוק, γραφή — כתב), מערכת מיתקנים מכאניים, אופטיים, חשמליים או אלקטרוניים להעברת המלה הכתובה למרחקים — להבדיל מן הטלפון (ע"ע), המעביר את המלה המדוברת.

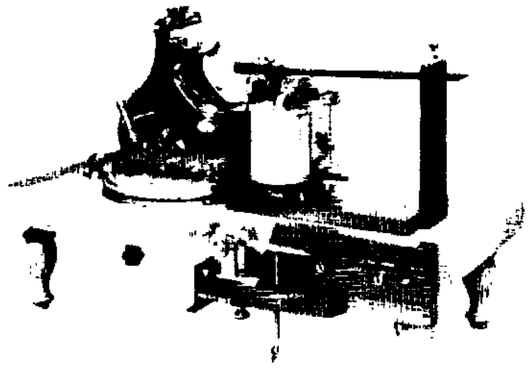
הט' החשמלי (האלקטרומאגנטי) הראשון הומצא — כמיתקן מעבדתי־ביתי — בידי גָאוס (ע"ע, עמ' 147) וו. וֶבֶּר (ע"ע [2]) ב1833. ב1835 בנה מורס (ע"ע) את הט' שלו, וב1837 הפעילו תוך שימוש בשיטת־האיתות הנקראת על־שמו עד היום. האותות תורגמו בקצה אחד לזרמי־חשמל במכשירים שהופעלו ביד, והזרמים הועברו בתילי־מתכת שחיברו שתי נקודות מרוחקות; בצד השני חזרו ותורגמו זרמי־החשמל לאותות במחוגים נעים או במקש שהשמיע נקישות. קו־הט' הבין עירוני הראשון הותקן ב1844 בין ואשינגטון ובאלטימור. מאז זכה הט' לשימוש מרובה ונעשה אחד היסודות שעליהם הושתתה מציאותה של חברת הציוויליזאציה הטכנולוגית־מדעית המודרנית; רשת קווי־ט' מכסה את היבשות ועוברת אוקיינוסים (בכבלים תת־ימיים).



ציור 1
כַּמֵּה של הטלגראף של גאוס וובר



ציור 2. הטלגראף הראשון של מורס



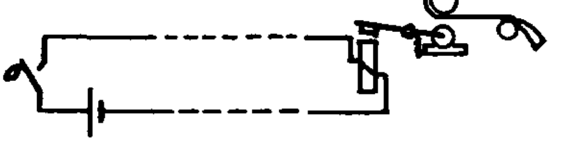
ציור 3. הטלגראף של מורס מ1846

לכל השיטות השונות של העברת ידיעות ע״י אֹ ת ו ת (ע״ע) תכונה אחת משותפת, והיא — השימוש בצופן, כלו׳ בצירופים של סימנים מוסכמים מראש, הנותנים ביטוי למו־שגים, למלים או לאותיות. בהתאם לצופן נשלחים — בידי אדם או ע״י מכשיר — צירופי הסימנים בצִדו האחד של קַו־התקשורת, והם נקלטים ומפוענחים ע״י אדם או מכשיר בצדו השני.

מערכות אלו ניתן לחַלק לשני סוגים: (א) מערכות סימון חולף — שבהן המֵידע המועבר מופיע בַצד הקולט בצורה חולפת באמצעות סימנים הנראים או הנשמעים; (ב) מער־כות רישום צָמית — שבהן המידע מופיע בַצד הקולט בצורה של סימנים רשומים לפי צופן של אותיות כתובות או מוד־פסות, של מיסמך או של תמונה.

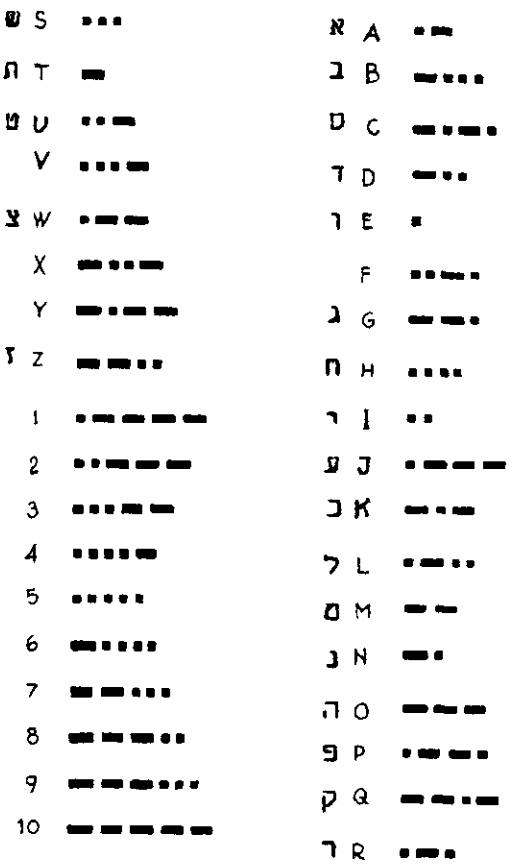
צ ו פ ן ה ט׳. העברת ידיעה ללא שיבוש בזמן הקצר ביותר ותוך שימוש בכמות מינימאלית של אותות היא המאַפיינת את הט׳. האותיות, הספָרות והסימנים מתורגמים לשם העברתם לשורת פרקי־זמן של שינויי הזרם או המֶתח במערכת, בצורה הניתנת לאבחנה ולפי הסכם — צופן (קוד [code]) — בין השולח והקולט. המידע נהפך, איפוא, לשם העברתו לדחפים חשמליים ונקלט לאחר הפיענוח כסימון חולף או כרישום צמית. רוב מערכות הט׳ מבוססות על אבחנת ההבדל בין שני מצבים שונים (צופן בִינארי), כגון „יש" — „אין" או „כן" — „לא", המיוצגים ע״י חיבור וניתוק של מעגל חשמלי, מצָבים המכונים „תָו" (mark) ו„רווח" (space).

צופן־הט׳ המקובל ביותר הוא צופן־מוֹרס הבין־לאומי, שנקבע ב1854, ועדיין הוא נמצא בשימוש, למשל, בקשר ראדיו־ט׳ עם אניות בלב ים. צופן זה בנוי מצירופים של רווחי־זמן קצרים („נקודות") ורווחי־זמן ארוכים־יחסית („קווים"), שבהם מחובר מתח חשמלי לקו־הט׳. הנקודות והקווים וצירופיהם מופרדים ביניהם ע״י רווחי־זמן של הפסקות המתח. משך־הזמן של „נקודה" הוא האורך של דחף־ט׳ יסודי (אֶלֶמנט־האות), ואילו משך־הזמן של „קו" שווה לזה של 3 „נקודות". זמן ההפרדה בין שני רווחי־זמן השייכים לאותה אות שווה לנקודה אחת; ההפרדה בין אותיות מסומנת ע״י 3 אלמנטים, ובין שתי מלים — ע״י 5.



ציור 4. מעגל מורס. משמאל — מפתח; מימין — מקלט

האותיות מורכבות בממוצע מ8 אֶלֶמנטים. שָרַת־ט׳ מאומן קולט 90 אותיות — שהן בממוצע 15 מלים — לדקה. בכבלי־הט׳ התת־ימיים משתמשים בצופן שילושי (טֶרנארי — בנוי על 3 מצבים), הנגזר מצופן־מורס: „נקודה" משודרת כדחף זרם חיובי, „קו" — כדחף זרם שלילי; לסימון ההפרדה בין אותיות או בין מלים מופסק הזרם למשך זמן של אלמנט אחד או של 2 אלמנטים. בצופן זה מורכבות האותיות בממו־צע מ3.3 אלמנטים בלבד, ומכשירי־הרישום („רֶקוֹרדר") מסוגלים לקלוט עד 1,500 אותיות או כ250 מלים לדקה.

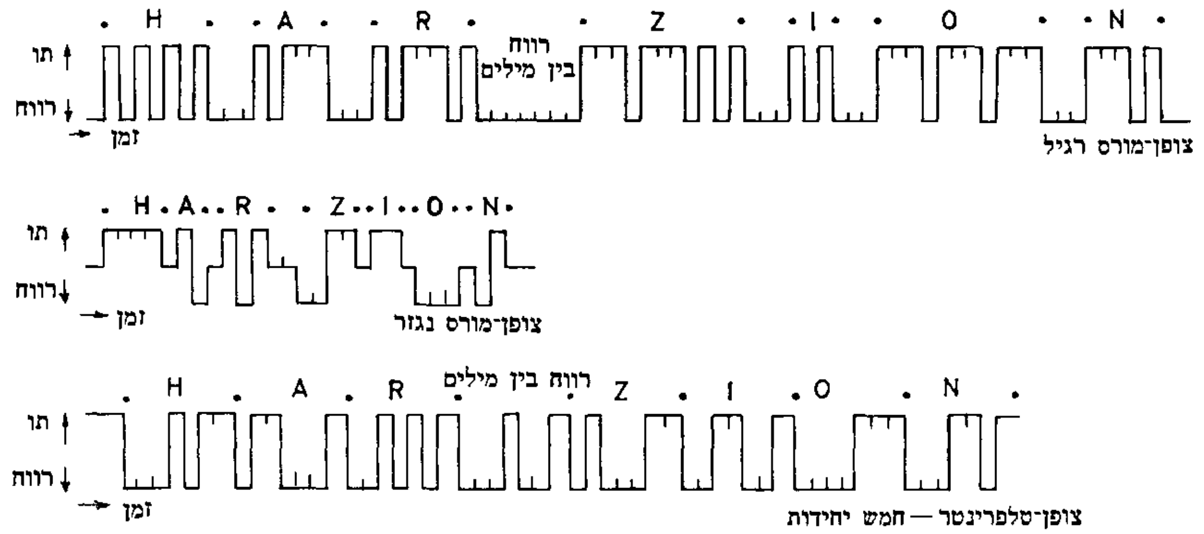


צופן מורס

חוסר השוויון של אורך הצירופים בצופן־מורס מקשה על הקליטה במכשירי־הדפסה אוטומאטיים, ומסיבה זו פותחו מכשירים אלה לפעולה על בסיס של צופן שבו הצירופים השונים הם בעלי אורך־זמן שווה (ר׳ להלן: טֶלֶפרינטר).

ה ת מ ס ו ר ת ה ט ל ג ר א פ י ת. מבחינים בין שיטות שונות של תמסורת בצופן הבינארי, כגון: (1) איתות זרם חד־קֹטבי — הזרם נשלח או נפסק בדחפים התואמים את הצופן; (2) איתות זרם ישר דו־קָטבי — הזרם הנשלח הוא חיובי או שלילי בדחפים התואמים את הצופן. כמו־כן מבחינים בין שיטות שונות של ניצול הקו המקשר בין המכשירים שבקצוות, כגון שיטת ד ו פ ְ ל ֶ כּ ס — המאפשרת העברת אותות בשני הכיוונים בעת ובעונה אחת, ושיטת ס י מ פְּ ל ֶ כּ ס — שבה ניתן להעביר אותות, בכיוון האחד ובנגדי לו, לסירוגין בלבד.

דחפי הזרם הישר המועברים בקו נראים כשורה של מלבנים — חצאי־גלים מרובעים, המורכבים כל אחד מגל סינוסואידי יסודי וגלים הארמוניים בלתי־זוגיים בעלי



ציור 5 איתות בצפנים שונים

משרעות פוחתות והולכות. על הגלים המרובעים להגיע למכשיר הקולט במינימום של עיוות, באופן שצורת כל חצי־גל מרובע — הן מבחינת ארכו והן מבחינת תלילות צדדיו — משוחזרת באמינות מאכסימאלית בהשוואה לצורה התאורטית של חצי־גל מרובע אידיאלי, המייצג את דחף הזרם הישר של הצופן בשימוש.

כשהמרחק בין המכשירים הוא גדול, נעזרים בטכניקת „הט׳ הנושא", המאפשרת מספר רב של התקשרויות בעת ובעונה אחת, לכל התקשרות — גל נושא משלה, בעל תדר מסויים בתחום תדרי הדיבור. הדחפים לצורך האיתות נשלחים ע"י איפנון הגל הנושא (ע"ע טלפון).

מהירות העברתו של איתות־ט׳ בצופן בינארי, שהוא מורכב מדחפי זרם ישר או מדחפי זרם נושא, מוגבלת ע"י רוחב הפס של אמצעי התמסורת. קו־טלפון המעביר תדרי־דיבור שמ300 עד 3,400 הרץ — ז"א בעל רוחב־פס של 3,100 הרץ — ניתן לחלוקה ל24 אפיקים, שרוחב הפס בכל אחד מהם הוא 120 הרץ. מהירות ההעברה של איתות טלגראפי ברוחב פס כזה, תוך שמירה על רווח בין אפיק לאפיק, מגיע ל50 דחפים יסודיים בשניה או ל400 אותיות בדקה בצופן בעל 5 היחידות של הטלפרינטר.

במערכות־קשר המיועדות להעברת נתונים דרוש רוחב־פס התואם את המהירויות הגדולות המקובלות במחשבים אלקטרוניים. מקובל לנצל את רוחב כל הפס של אפיק טלפון רגיל להעברת נתונים במהירות של 1,200 דחפים יסודיים בשניה. למהירויות גדולות יותר דרושים אפיקי־תמסורת מיוחדים בעלי רוחב־פס גדול יותר.

מכשירי־ט׳. מַקַּש־הט׳ משמש לקליטת הצופן של אותיות הא"ב בשיטת הסימון החולף. עם סגירת מפתח־מורס — שלגביו קיימים 2 מצבים (כגון: לָחוּץ—מעגל סגור, משוחרר — מעגל פתוח) — אפשר להעביר זרם חשמלי לַמַּקָּש באמצעות תַיל יחיד במעגל חוזר דרך האדמה (קו לא־מאוזן) או באמצעות 2 תילים (קו מאוזן). בצורתו הפשוטה ביותר המקש מורכב מאלקטרומאגנט בעל עוגן כבד המשמיע נקישה — סימן קולי חולף. במכשירים משוכללים יותר מחובר למעגל החשמלי של המקש גם גאלוואנומטר (ע"ע חשמליים, מכשירים, עמ׳ 229/30), המאפשר, ע"י סטיית המחוג, אבחנת סימן חזותי חולף יחד עם נקישת המקש.

שיכלול נוסף מושג ע"י חיבור אלקטרומאגנט, שעוגנו — המופעל בעת קבלת דחפי־זרם — מזיז ציפורן נושאת דיו, שהיא רושמת קו או נקודה על פני סרט־נייר הנע במהירות קבועה.

ב1840 פותחה באנגליה (בידי צ׳. ויטסטון) „שיטת הא"ב", שהשתמשה במחוג נע על פני דיסקית אותיות הא"ב ונעצר באות המסויימת ששודרה מהמכשיר המשדר. מהירות ההעברה במיתקן זה הגיעה ל15 מלים בדקה. מאמצע המאה ה19 ואילך פותחו מכשירים נוספים במגמה להגיע הן למהירות־העברה גדולה יותר והן לשיכלול שיטת הרישום הצמית. — בהעברת דחפי־זרם בכבלי־ט׳ תת־ימיים מתקבלים בקצה הקולט זרמים חלשים למדי, ולאבחנתם פותחה שיטת קליטה באמצעות גאלוואנומטר־מראה.

ב1855 הומצאה (ע"י דֵיויד יוז [D. Hughes], אה"ב) שיטת ט׳, שבה השידור והקליטה פועלים בסינכרוניזאציה. לשידור כל אות של הא"ב מועבר דחף־זרם יחיד שווה בארכו לכל האותיות, ואילו הרווחים בין האותיות שונים ותלויים בסדר שבו הן משודרות ובמהירות שידורן. מכשיר־שידור זה מכיל 28 קלידים, ובאמצעותם ניתן להעביר 56 סימנים שונים. התוף המדפיס במכשיר־הקליטה מכיל גם הוא על פני הקפו 56 סימנים בהתאמה. ההחלפה מאותיות לספרות מבוצעת ע"י שליחת אותות מיוחדים המיועדים לכך. מהירות השידור בדרך זו מגיעה עד ל180 אותיות (כשלושים מלים) מודפסות בדקה.

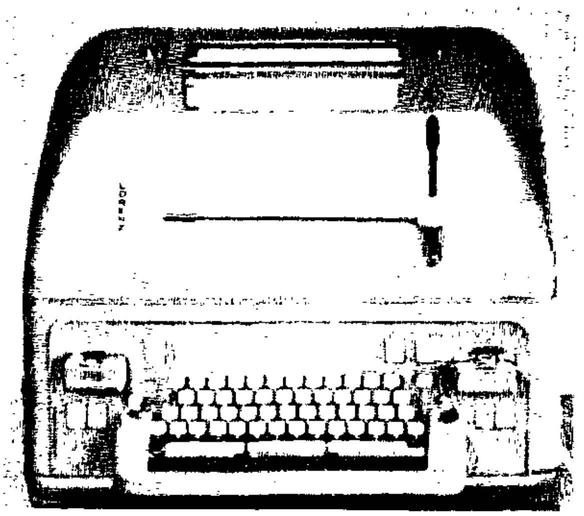
שיטה נוספת של ט׳־מדפיס — מערכת מולטיפלכס — הומצאה (ע"י אמיל בודו [E. Baudot]) בצרפת ב1874/6. היא פועלת לפי עקרון חלוקת הזמן: בעוד שבשיטת הט׳ הרגילה של מורס עומד קו־הט׳ לרשות השרת המשדר במשך כל זמן העברת ההודעה, הרי בשיטת המולטיפלכס משתמשים כמה שרתים, בזה אחר זה, באותו קו; לכל שרת מחובר הקו במשך תקופת־זמן המספיקה להעברת צירוף אחד של צופן 5־היחידות, המהווה אות אחת של הא"ב; לאחר זמן זה מחובר הקו לשרת שני, שוב לאותו פרק־זמן, וזאת באמצעות „מחַלק", הנמצא בכל אחת משני הקצוות של קו־הט׳. לַמחלק זרוע מצויידת במברשת, המסתובבת במהירות קצובה והסוקרת בזו אחר זו גזרות שונות בטבעת־המחלק. המכשיר הקולט מסתובב בסינכרוניזאציה עם

המכשיר המשדר, והוא בנוי לפי אותו העקרון, כשקו־הט׳ מחבּר בינו לבין המשדר.

במערכת מוּלטיפּלכּס בעלת 4 ערוצים מחולק הקף טבעת־המחלק ל־4 רבעים המוקצבים כל אחד לשרָת אחר. כל רבע מהקף הטבעת מחולק ל־5 גזָרות מוּכתיות מבוּדדות ביניהן, כשלכל גזרה מחוּבּר מפתח דו־מצבי, המחוּבּר לקו־זרם בקטביוּת חיוּבית או שלילית. למכשיר המשדר מקלֶדת של 5 קלידים, ושרַת הט׳ לוחץ על קלידים מסויימים בעת ובעוֹנה אחת בהתאם לצוֹפן 5־היחידות. לחיצת קליד מסויים גורמת לשינוּי מצב המַפתח. זרוע המתלק עוברת על פני 5 הגזָרות של טבעת־המחלק ומשגרת לקו זרמים בזה אחר זה לפי הקטביוּת במתח המופיע בגזָרות ובהתאם למצב הקלידים המוּפעלים ע״י השרת. במכשיר הקולט מחוּברים ל־5 הגזָרות של אותו רבע־הטבעת 5 אלקטרוֹמאגנֶטים, המפעילים — בהתאם לזרמים — מנוֹף המדפיס את אות הא״ב ששודרה. מכשירים לפי עקרון־בּוֹדוֹ הונהגו ברשת המברקות בבתי־הדואר בצרפת ב־1877, ולאחר מכן גם באנגליה, והופעלו בהצלחה עד לשנות ה־30 של המאה ה־20.

ה ט ֶ ל ֶ פ ּ ר ִ י נ ט ֶ ר (מאנגל׳ printer [מדפיס]) הוא מנגנוֹן להעברת מֵידע מודפס בין שתי תחנות, המחוּברות באמצעוּת מעגל טלגראפי. המכשיר כולל מערכת קלידים (קָליד נפרד לכל אחת מאותיות הא״ב), מערכת ברירה והדפסה ומנוע חשמלי. מערכת הקלידים משמשת להמרת תנועה מכאנית לדחפים חשמליים בהתאם לצופן 5־היחידות; הדחפים משודרים אל מנגנון־הקליטה של המכשיר המשַׁדר ושל המכשיר הקולט. במנגנון־הקליטה מוּמרים צירוּפי הדחפים חזרה לפעוּלה מכאנית, הגורמת לברירת הסימן המשוּדר ולהדפסתו על סרט־נייר או על גליון־נייר, כבמכונת־כתיבה. כדי לשמור על התאמה (סינכרוֹניזאציה) בין המכשיר המשדר והמכשיר הקולט משתמשים בשיטת „פתַח־פּסוק" (start-stop): דחף „פתח" הזֶהה ל„רווח" משוּדר לפני כל צירוף, ודחף „פסוק" הזהה ל„תו" — בסוף הצירוף.

במכשירי הטלפרינטר המוֹדרניים, הדומים למכונות־כתיבה והמיועדים להדפסה ישירה של המידע, משתמשים בצופן בּינארי של 5 יחידות, ובו נשלחים ונקלטים 5 דחפים שְׁווי־אורך, כשכל דחף הוא באחד משני המצבים — „תו" או „רווח". צופן 5־היחידות מאפשר 32 ($=2^5$) צירופים, שהם מספיקים לכל אותיות הא״ב בקבוצה אחת, וכן לספָרוֹת



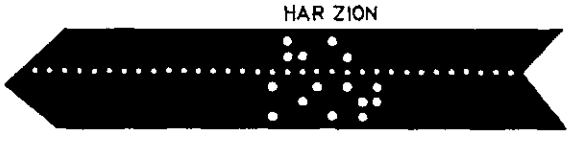
ציור 6 מכשיר טלפרינטר

צופן 7־יחידות 1 2 3 4 5 6 7	צופן 5־יחידות פסוק 5 4 3 2 1 פתח	ספרות וסימנים	אותיות	
0 0 1 1 0 1 0	0 1 1 0 0 0 1	—	A	ש
0 0 1 1 0 0 1	0 1 0 0 1 1 1	?	B	נ
1 0 0 1 1 0 0	0 0 1 1 1 0 1	:	C	ב
0 0 1 1 1 0 0	0 1 0 0 1 0 1	מי אתה	D	ג
0 1 1 1 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1	3	E	ק
0 0 1 0 0 1 1	0 1 0 1 1 0 1		F	כ
1 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 1 1 1	ף	G	ע
1 0 1 0 0 1 0	0 0 0 1 0 1 1		H	י
1 1 1 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 1	8	I	ן
0 1 0 0 0 1 1	0 1 1 0 1 0 1	פעמון	J	ח
0 0 0 1 0 1 1	0 1 1 1 1 0 1	(	K	ל
1 1 0 0 0 1 0	0 0 1 0 0 1 1	)	L	ך
1 0 1 0 0 0 1	0 0 0 1 1 1 1	.	M	צ
1 0 1 0 1 0 0	0 0 0 1 1 0 1	,	N	מ
1 0 0 0 1 1 0	0 0 0 0 1 1 1	9	O	ם
1 0 0 1 0 1 0	0 0 1 1 0 1 1	0	P	פ
0 0 0 1 1 0 1	0 1 1 1 0 1 1	1	Q	ץ
1 1 0 0 1 0 0	0 0 1 0 1 0 1	4	R	ר
0 1 0 1 0 1 0	0 1 0 1 0 0 1	ʼ	S	ד
1 0 0 0 1 0 1	0 0 0 0 0 1 1	5	T	א
0 1 1 0 0 1 0	0 1 1 1 0 0 1	7	U	ו
1 0 0 1 0 0 1	0 0 1 1 1 1 1	=	V	ה
0 1 0 0 1 0 1	0 1 1 0 0 1 1	2	W	ת
0 0 1 0 1 1 0	0 1 0 1 1 1 1	/	X	ס
0 0 1 0 1 0 1	0 1 0 1 0 1 1	6	Y	ט
0 1 1 0 0 0 1	0 1 0 0 0 1 1	+	Z	ז
1 0 0 0 0 1 1	0 0 0 0 1 0 1	החזרת הגרר		
1 0 1 1 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1	קידום שורה		
0 0 0 1 1 1 0	0 1 1 1 1 1 1	החלפה לאותיות		
0 1 0 0 1 1 0	0 1 1 0 1 1 1	החלפה לספרות		
1 1 0 1 0 0 0	0 0 0 1 0 0 1	אות לרווח		
0 1 1 0 1 0 0		דרישה לחזרה		
0 1 0 1 0 0 1		אות α		
0 1 0 1 1 0 0		אות β		

רווח ≡ 0
תו ≡ 1

צופן טלפרינטר

ולשאר הסימנים בקבוצה שניה. המעבָר מקבוצה אחת לשניה (מאותיות לספָרוֹת וחזרה) נעשה ע״י ניצול שני צירוּפים לצָרכי מיתוג. חסרונו של צופן זה הוא שכל שיבּוּש של דחף גורם להדפסה לא־נכונה של הסימן שנשלח. הבטחת האמינוּת בהעבָרה מושגת ע״י שימוּש בצופן המאפשר גילוּי שיבּוּשים לפני הדפסתם. כיום נפוץ ביותר הצופן של 7 יחידות, הכולל 128 ($=2^7$) צירופים אפשריים. רק 35 צירוּפים, המורכּבים מ־3 דחפים ממין „תו" ו־4 ממין „רווח", מנוּצלים להדפסת סימנים. כל צירוף אחר, כגון (5+2) או (6+1), מעיד על שיבּוּש בהעברה ומאפשר — באמצעוּת מיתקנים טכניים מיוּחדים — תיקון אוטוֹמאטי של השגיאה לפני הדפסתה. הוֹפעת השיבוש במיתקן הקליטה, באחד משני הקצוות של מערכת־ט׳ דו־סטרית, גורמת להפסקת השידוּר בקצה השני ולשידור חוזר של הצירוּף, עד שהוּא נקלט ללא שיבּוּש. מיתקנים אלה הביאו בעקבוֹתיהם את התפּתחוּתם של קשרי הטֶלֶכּס הבין־יבּשתיים באמצעוּת מערכות ראדיוֹ־ט׳ (ע״ע אלחוט) בגלים קצרים. — העברת 2 דחפים נוספים לכל סימן (יִתרוּת הצופן) מקטינה את כמות המידע הניתנת



ציור 7. סרט מנוקב של טלפרינטר בצופן 5־יחידות

להעבָרה ביחידת־זמן, אולם מגדילה את האמינות. בדרך־כלל משתמשים בטֶלפרינטר בצופן של 5־יחידות, אולם במקרים שבהם אמינות הקשר דורשת זאת — משתמשים במיתקני־הגנה לגילוי ולתיקון של שגיאה באורח אוטומאטי.

מן האביזרים החשובים של הטלפרינטר — הנַקָב והשַדָר האוטומאטי. הנקב משמש להכנת סרט מנוקב של המידע בהתאם לצופן 5־היחידות, והשדר האוטומאטי משדר את המידע ישירות מן הסרט המנוקב במהירות המאכסימאלית המקובלת של הטלפרינטר, שהיא 400 אותיות לדקה.

הטלפרינטר המודרני פותח בשנות ה20 למאה ה20, בעיקר בידי ההולאנדי ק. ואן דורן (K. van Duuren); בשנות ה30 התחיל מכשיר זה לגרום למהפכה בשיטות ניצול הט׳ ולהתרחבותו. הטלפרינטר ירש את מקומם של מכשירי־הט׳ הקודמים להעברת מברקים עקב נוחותה וקלותה של הפעלתו, וגם נעשה מכשיר חיוני במוסדות, חברות־טיס, בנקים, בתי־מסחר, מפעלים וכו׳, לשם קיום קשר־קבע נל״ן (נקודה לנקודה), ובעיקר לְרשת טֶלכּס, ז״א רשת מְנויי טלפרינטר, המחוברים — בדומה למנויי טלפון — למרכזיה אוטומאטית.

סטאטיסטיקה של הטלפרינטר לפי הארצות — ע״ע טֶלֶקוֹמוּניקציה: טבלה.

F. Schiweck, *Fernschreibtechnik*, 1944[2]; H. Goetsch, *Taschenbuch f. Fernmeldetechniker*, I-III, 1948–1954[11]; J. W. Freebody, *Telegraphy*, 1961[2]; D. Fougeras, *La télégraphie et le télex*, 1962; וע״ע טלקומוניקציה.

ז. ר. — ט. כ. — מ. א. ב.

טֶלֶוִיזְיָה

טֶלֶוִיזְיָה („ראִיית־רוחק", מיוו׳ τῆλε — רחוק, ולאט׳ visus — מראה), העברת מראות למרחקים — האנאלוגיה להעברת קולות למרחקים בטלפון (ע״ע).

בשם פוֹטוֹטֶלֶגרַפיה (ע״ע) מכוּנה הטכניקה, שהומצאה ב1907 ע״י הצרפתי אֶדוּאַר בֶּלֶן (E. Belin), המאפשרת העברת מראות סטאטיים, ז״א קבועים בגוף מסויים (ציורים וצילומים). המונח ט׳ במובן המצומצם והמדוייק מתייחס להעברת מ ר א ו ת נ ע י ם — להצגת אירועים המתרחשים במרחק רב באותו זמן עצמו, ז״א לעשיית הצופה במכשיר־הט׳ לעד־ראיה לכל הנתפס ע״י המצלמות. הצירוף של ט׳ ושל ראינוע (או קולנוע) — ה ט ֶ ל ֶ ס י נ מ ה — מאפשר העתקת מראות־אירועים על סרטים, שבאמצעותם ניתן לשחזר את המראות הן במרחקי־מקום והן במרחקי־זמן.

ה ת פ ת ח ו ת ה ט׳. ניתן לראות מראה כלשהו כמורכב ממספר רב של מישטחים אֶלֶמנטאריים — של „נ ק ו ד ו ת". למשל, מראה מחולק ע״י רשת של 1,000 קווים מאונכים ו1,000 מאוזנים מפורק ל10^6 ריבועים (נקודות). הנקודות נבדלות זו מזו מבחינת מיקומן, בהירותן וצבען. בשלבי התפתחותה הראשונים של הט׳ התעלמו מגורם הצבע (ט׳ מונוכרומאטית), והמאמצים כוונו לבעיית העברת מספר רב של ערכי בהירות (עָצמת ההארה), המתאימים לכל אחד מן המישטחים האלמנטאריים. הצעד הראשון בכיוון זה נעשה כשנתגלה האמצעי לתרגם את ערכי הבהירות לעָצמות של זרמים חשמליים, פרופורציוניות לבהירות. הכרת העקרון של שיטה זו היתה פרי תגלית מקרית, שנעשתה ב1873 ע״י האנגלי מֵי (May), פקיד בתחנה הסופית של הכבל הטראנס־אטלאנטי בוואלֶנשיה שבאירלנד, והיא שההתנגדות החשמלית של סֶלֶן פוחתת בהשפעת התאורה. תגלית זו שימשה כבסיס לפיתוח תאים פוטו־חשמליים (ע״ע חשמל, עמ׳ 184; פוטואֶלֶקטריות), המשַנים את התנגדותם החשמלית לפי מידת הקרינה שהם מקבלים. אולם שינויי המוליכות בתא־סלן איטיים מכדי שימושם לצרכי הט׳, והתא הפוטו־חשמלי של הט׳ מבוסס על האֶפֶקט הפוטו־חשמלי — פליטת אלקטרונים ממישטח מוקרן —, שנתגלה ע״י הַינריך הֶרץ (ע״ע) ונחקר ביזמתו ע״י ו. האלוואקס (W. Hallwachs) ב1888. תא פוטו־חשמלי מורכב מקאתודה היוצרת זרם של אלקטרונים, הנפלט משכבה של אשלגן, צֶזיום, ליתיום, נתרן או רובּידיום, ומֵאַנודה הקולטת את האלקטרונים שנפלטו מן הקאתודה. שתי האלקטרודות חייבות להימצא בריק, כדי לאפשר לאלקטרונים תנועה שאינה מופרעת ע״י התנגשויות במולקולות של גאז.

מעתה דרוש היה למצוא את האמצעי לתרגום בכיוון ההפוך: זרם ← אור. אמצעי מן הראשונים מסוג זה היה נורת־הנֶאוֹן, שבה הנהירה של הגאז, הנוצרת ע״י המתח בין שתי האלקטרודות, משתנית באופן פרופורציוני למתח.

נסיונות־הט׳ הראשונים היו מבוססים על תכנית של העברה חד־זמנית של כל נקודות התמונה, שאותה צריך היה להקרין על מסך מורכב מתאים פוטו־חשמליים לפי מספר הנקודות, כשכל תא מחובר לנורה מקבילה, המוצבת במקום מתאים של מסך־הקליטה; עָצמת־אורה של כל נורה תהיה תלויה בעָצמת הזרם הנוצר בתא המקביל לה. תכנית דמיונית זו כבר הוצעה ע״י ג. ר. קַרֶה (G. R. Carrey) ב1875, על בסיס של חיבור בין תא לנורה ע״י מוליכים חשמליים. ב1924 חזר סַרדינה (Sardina) על אותה תכנית, בהציעו חיבור אל־חוטי. שיטה זו, על שתי צורותיה, לא נתקבלה כלל בגלל הסיבוך שבריבוי הזוגות, שהרי גם להעברה פרי־מיטיווית יידרשו רבבות זוגות, כמספר המישטחים האלמנטריים. דמיוני פחות היה הרעיון של פורניה ד׳אלב (Fournier d'Albe), שהציע ב1924 להפריד בין הזרמים על סמך תדירויותיהם, מה שמאפשר להעבירם בערוץ יחיד ולהפרידם בקליטה ע״י שימוש בתהודה אקוסטית. אולם שום שיטה של העברה חד־זמנית לא ניתנה ליישום שימושי, ותורת־האינפורמאציה מוכיחה שדבר זה אף לא ייתכן מבחינה עקרונית.

הצרפתי קונסטַנטֶן סַנלֶק (C. Senlecq) הצביע ב1879 לראשונה על העקרון היסודי, המאפשר מציאת פתרון מעשי לבעיית הט׳: העברה ס ו ק צ ֶ ס י ו ו י ת של הנקודות: כשהעברת מכלול הנקודות נעשית במהירות של פחות מעשירית השניה, הצופה רואֶן כאילו כאחת — וזאת משום התמדת תחושת־העין, שהיא גם הגורמת לכך ש24 התמונות של הקולנוע, המוקרנות בשניה אחת, מעוררות בנו את ההרגשה של השתנות רצופה (ע״ע ראות). לפי סַנלֶק, קומוטאטור יכול לאפשר חיבור סוקצסיווי כזה של כל תאי המסך הרב־תאי לקו־העברה, ואילו במקום הקליטה יכול קומוטאטור מקביל, הדומה לראשון והפועל בסינכרון עמו, להפעיל

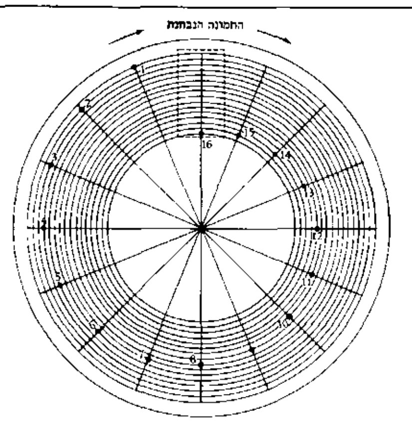
בהתאמה את נורות המסך הקולט בזו אחר זו. מן התכניות השונות למימוש רעיונו של סנלק תצויין זו של מוֹריס לֶבְּלַן (Maurice Leblanc), שהציע ב1880 את האנאליזה של התמונות באמצעות שתי מראות המתנודדות מסביב לשני צירים ניצבים זה לזה — רעיון מחוכם, שאף הוא לא הגיע לשלב של ביצוע.

המערכות המכאניות. התכנית השלמה הראשונה, שהיתה בת-ביצוע, פותחה ב1884 ע"י הסטודנט הגרמני פָּאוּל נִיפְּקוֹ (Paul Nipkow; 1860—1940). הוא הציע לְהקרין את התמונה, באמצעות עדשת-אוֹבייקטיו, על דיסקה מחוררת, שחוריה מסודרים על קו-לוּלְיָן (ציור 1); סיבוב הדיסקה מעביר את החורים בצורה עוקבת דרך כל מרכיבי התמונה, הנבחנת, איפוא, בקווים הנמשכים זה בצד זה. מצדה האחורי של הדיסקה נמצא תא פוטו-חשמלי, המקבל בדרך זו אור מכל מרכיבי התמונה בזה אחר זה (ציור 2). במַקלט של שפופרת-נֵאוֹן, שעָצמת-אורה נקבעת ע"י דחף המתח המתקבל מן המיתקן המשדר, נבנית התמונה מחדש באמצעות דיסקה הדומה לזו שבגוף הפולט והמתנועעת בסינכרון עמה (ציור 3). בשעה שהציג ניפקו את המצאתו לא היה בנמצא אפילו אמצעי אחד מאלה ההכרחיים להג-שמת רעיונו: נדרש היה, למעשה, שימוש בשפופרות אלק-טרוניות להגברת הזרם הפוטו-חשמלי החלש של התא; אף הראדיו לא היה קיים, וחסר היה קשר נוח בין המַשדר למַקלט. לפיכך לא הוצא רעיון זה אל הפועל אלא ב1926, ע"י הסקוֹטי ג'. ל. בֵּרְד (John Loggie Baird); הלה הציג בלוֹנדון בפעם הראשונה מכשיר-ט', שהעביר תמונה זעירה, שנבחנה 12.5 פעם בכל שניה ב28 קווים. ב1931 החלה תחנת-השידור האנגלית של דֵוֶנְטְרי (Daventry) בשידורים סדירים של ט'; התמונה נסקרה באמצעות 30 קווים — מספר קטן, שגרם בהכרח לטישטוש מסויים.

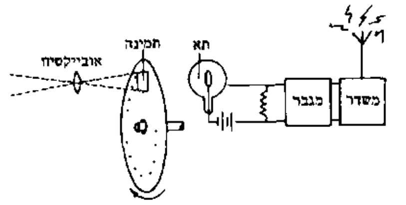
הוצעו גם שיטות אחרות של אנאליזה מכאנית, אולם אף אחת מהן לא איפשרה אנאליזה של התמונה במספר של קווים שיספיק לשיעתוק בלתי-מטושטש של כל פרטי התמונה המקורית. השיא בשימוש בשיטה זו הושג בצרפת ב1935, כשבוצעו התשדורות הרגילות של הט' ע"י אנאליזה ב180 קווים. לא ניתן היה להתקדם מֵעבר להשג זה בלי להיעזר בעקרון חדש.

הט' הקאתודית. עקרון הט' הקאתודית פותח מ1907 ואילך ע"י הפיסיקן הרוסי בּוֹריס רוֹזינג (Б. Розинг; 1869—1933). הוא הציע להשתמש בשפופרת קאתוֹדית הן לצרכי האנאליזה במַשדר והן לצרכי שיחזור התמונה במַקלט. זוהי שפופרת בעלת רִיק, ובתוכה „תותח-אלקטרונים" המכיל מערכת של אלקטרוֹדות, שפולטת אלומת-אלקטרונים צרה. אלומה זו מכוונת אל פניה הקדמיים של השפופרת, המהווים מסך פלוּאוֹרֶסְצֶנְטי — המאיר בהשפעת פגיעת אלקטרונים. ע"י צירוף שדות חשמליים או מאגנטיים משתנים, הגורמים לסטיה סינכרונית של אלומת האלקטרונים גם בכיוון האנכי וגם בכיוון האפקי, ניתן לכוונה אל נקודות שונות של המסך, למשל לאורך קווים עוקבים זה ליד זה, בדומה למבטו של הקורא המודרך ע"י שורות עוקבות של עמוד-דפוס. לאחר שכוּסה המסך כולו בדרך זו, חוזרת אלומת האלקטרונים לנקודת-המוֹצא, כדרך הקורא הפותח עמוד שני בסיימוֹ קריאת עמוד אחד.

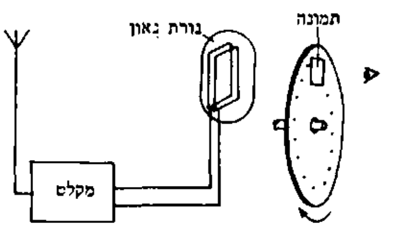
ניסוייו של רוֹזינג נשתכחו במשך שנים רבות; אולם



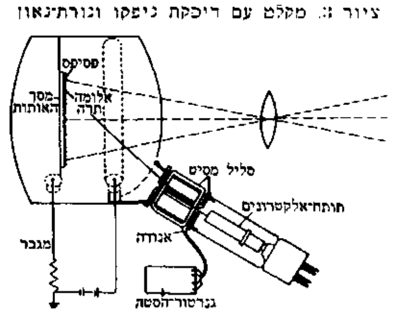
ציור 1. דיסקת ניפקו



ציור 2. משדר עם דיסקת ניפקו (סכמה)



ציור 3. מקלט עם דיסקת ניפקו ונורת-נאון



ציור 4. האיקונוסקופ של זווריקין

המשיך בהם עוזרו **ולדימיר ק. זווֹריקין** (V. K. Zworykin; נו' 1889), שהיגר לאה"ב ופיתח שם את המיתקן שאיפשר את הט' בתפוצתה הגדולה היום. הוא יצר את מצלמת-הט' הראשונה, המבוססת על צורה מיוחדת של שפופרת קאתודית — **האיקונוסקופ** (ציור 4); פַּטֶנט על המצאה זו ניתן לו ב1925. במכשיר זה המראה המצוּלם מתקבל בשלמותו על מסך השפופרת הקאתודית; אלומת האלקטרונים נטולת-ההתמדה מאפשרת אנאליזה מהירה ומפורטת ביותר. במכשירים משוכללים, כגון זה שפותח בידי הממציא הצרפתי רֶנֶה בַּתֶלֶמִי (René Bathélémy), האנאליזה נעשית ב1,000 קווים.

כבר שנים אחדות לפני מלחמת-העולם II הוחל בשידורים סדירים של הט' באנגליה, באה"ב, בצרפת ובגרמניה. לאחר המלחמה חודשו שידורים אלה, תחילה באנגליה, ולאחר מכן בצרפת ובארצות אחרות באירופה ובעולם כולו. מספר צופי

הט׳ התחיל לגדול במהירות רבה. רוב הארצות התקינו לעצמן רשת משדרי־ט׳. ב־2 ביוני 1953, יום הכתרתה של מלכת־אנגליה, בוצע לראשונה שילוב רשתות־ט׳ של ארצות שונות באירופה להעברת המחזה הזה לכל חלקי היבשת. זו היתה ראשית הט׳ הכלל־אירופית (Eurovision), המאפשרת למיליוני אנשים המפוזרים בכל רחבי אירופה לחזות בעת ובעונה אחת באירועים חשובים. התפתחות נוספת, המסמנת תקופה חדשה, חלה ב־1962, כשבוצעו השידורים הראשונים של הט׳ הכלל־עולמית (Mondovision) באמצעות לווין־התקשורת טֶלסטאר (Telstar), שחוזר ומשדר את התמונות המאוּתתוֹת אליו (ע״ע חלל, טיסה אל ה־, עמ׳ 513 [טבלה], 519). הט׳־בצבעים הופיעה תחילה באה״ב — ב־1954, — לאחר מכן ביאפאן, ולאחרונה באירופה.

ה ט כ נ י ק ה ש ל ה ש י ד ו ר. ת ק נ י ה א נ א ל י ז ה. בין התקנים המקובלים בארצות השונות קיימים הבדלים הן מבחינת התכונות הגאומטריות של האנאליזה של המראות והן מבחינת צורת סימני־האיתות ושיטת האיפנון. אולם ברובן המכריע של המערכות היחס המקובל בין אָרכה לגָבהה של התמונה הוא 3:4. מספר התמונות המועברות בשניה הוא 25 בארצות־אירופה ובאסיה הקטנה ו־30 באה״ב וביאפאן — בהתאמה לתדירות החשמל המסופק, שהיא 60 מחזורים בשניה באה״ב ו־50 באירופה.

מהלך האלומה הוא בקווים אָפקיים משמאל לימין ומלמעלה כלפי מטה. מספר הקווים הוא בתקן האמריקני 525, ובתקן האירופי 625. למעשה, התקן האמריקני קרוב לאירופי, מאחר שבשני התקנים מועברים כמעט אותו מספר של קווים:

בתקן האמריקני — $525 \times 30 = 15{,}750$

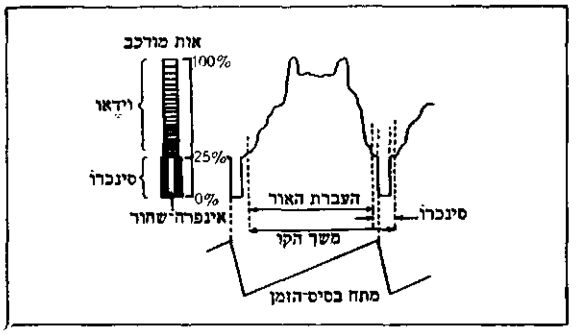
בתקן האירופי — $625 \times 25 = 15{,}625$

הבהירות ויכולת־ההגדרה המושגות ע״י מספר זה של קווים הן טובות, ויש בהן כדי לספק את כל הפרטים של התמונה, וכדי שהצופה — המרוחק מן המסך מרחק הגדול לפחות פי 4 מאלכסונו — לא יבחין בקווים הבודדים. כדי להקטין את תופעת ההיבהוב נעשית האנאליזה של כל תמונה ב־2 קבוצות־קווים לסירוגין: הקווים בעלי מספרים סידוריים זוגיים, והקווים בעלי מספרים סידוריים לא־זוגיים. נמצא, שבתקן האירופי של 625 קווים, המועברים 25 פעם בשניה, מבוצעת 50 פעם בשניה אנאליזה של קבוצות־קווים המכילות כל אחת את מחצית הקווים.

מספר המישטחים האלמנטאריים, או „הנקודות", שמכילה תמונה „הנחקרת" ע״י N קווים n פעמים בשניה, מתקבל לפי החישוב דלקמן: נניח, שהנקיון — כלו׳ ה ה ג ד ר ה של התמונות — שווה באותה מידה במאוזן כבמאונך, ז״א שצפיפות הנקודות בקו־אורך שווה לצפיפות הקווים בגובה, והנקודה היא, איפוא, מרכיב ריבועי; מאחר שרוחב התמונה שווה ל־$^4/_3$ של גבהה, מכילה כל שורה $4N/3$ מרכיבים; כלל N השורות מכיל, איפוא, $4N^2/3$ מרכיבים; מאחר שהשורות מועברות n פעמים בשניה, נמצא המספר הכללי של המרכיבים המועברים בשניה $\frac{4N^2n}{3}$.

מחזור אחד של זרם־חילופין מאפשר העברת שני מרכיבים שכנים, הודות לחציו החיובי ולחציו השלילי של המחזור, ז״א שבמקרה הקיצון — כשכל מרכיבי התמונה הם בעלי בהירויות שונות — מגיעה התדירות של זרם־החילופין המתקבל מאנאליזה של תמונה זו (זרם־וידֶאו [Video] = זרם מסך־הט׳) לערך $\frac{4N^2n}{6}$. לפי התקן האירופי מתקבלת, איפוא, תדירות מאכסימאלית של 6,510,416 מחזורים לשניה. למעשה, זרם זה יכול להכיל מרכיבים בעלי תדירויות שונות בתכלית. אם לחלקים מסויימים של התמונה עָצמת־תאורה אחידה, נמצא המרכיב המתקבל בעל תכונות של זרם ישר.

נוסף על התדירויות המתרגמות את הבהירויות היחסיות של נקודות־התמונה השונות, חייבים להופיע בזרם מסך־הט׳ גם סימני־איתות של סינכרון, המשמשים לתיאום מושלם בין האנאליזה במַשדר ובין תרגומה לתמונה במַקלט. שני סוגי איתות מבטיחים את הסינכרון: אות של התחלת קו ואות של התחלת קבוצת הקווים שמהם מורכבת התמונה. בהתאם לתקני הט׳, צורת אותות אלה עשויה להשתנות. אולם תמיד הם דחפי־זרם בעלי משרעת גבוהה מזו של הזרם הגבוה ביותר מזרמי מסך־הט׳ המתרגמים את עצמת־האור של התמונה. האותות ("tops") של תחילת השורה נקבעים ע״י דחפים בודדים. האותות של התמונה נקבעים ע״י קבוצות של דחפים, שמספרם ואָפיָם משתנים בהתאם לתקנים השונים הקובעים את צורת האיפנון. בצרפת ובאנגליה אימצו את



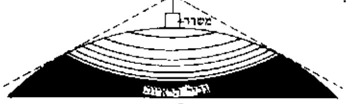
ציור 5. צורת האות המורכב המתקבל מקריאת שורה של מסך־הט׳. משמאל סולם הגונים המתאימים למשרעות השונות של האות

האיפנון החיובי, שבו המשרעת המאכסימאלית של הסימן מתאימה למאכסימום האור. המינימום של האור, כלו׳ השחור, מתאים ל־25% מן המשרעת המאכסימאלית. הסימנים של הסינכרון הם שליליים, כלו׳ מגיעים ל־0% של המשרעת (ציור 5). בתקן האירופי ובמערכת־הט׳ הנהוגה באה״ב משתמשים באיפנון שלילי, שבו אותות הסינכרון מתאימים למאכסימום האנרגיה המוקרנת — השחור ל־75% והלבן למשרעת הקטנה ביותר.

ג ל י ם נ ו ש א י ם. בהתפשטות הראדיו הקולי, המתבצעת ע״י תהליך של איפנון המשרעת, התדירות המאכסימאלית של הקולות המועברים אינה עוברת על 3,400 הרץ. אולם האותות של מסך־הט׳ יכולים להכיל מרכיבים שתדירותם כמה מֶגאהֶרץ. לשם שמירת כל פרטי התמונה נדרשת העברה ללא החלשה של התדירויות הגבוהות הללו, דבר שאינו ניתן להיעשות אלא באמצעות גלים נושאים, שתדירותם גבוהה פי־כמה מזו של זרם־וידֶאו. משום־כך, ומשום סיבות אחרות, הט׳ מועברת ע״י תדירויות של עשרות רבות — ואפילו של מאות רבות — של מגאהרץ, המתאימות לגלים מֶטריים ודֶצימטריים.

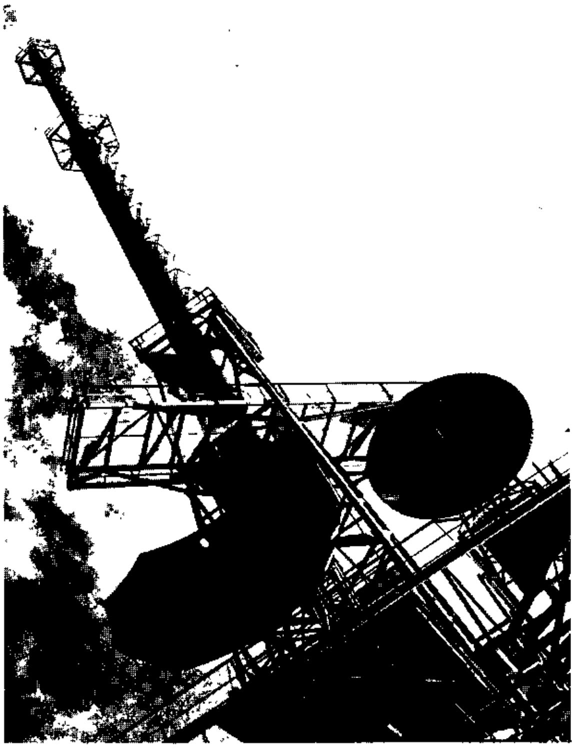
גלים אלה מתאימים יפה להעברת איפנון בעל תדירות גבוהה, אולם חסרה להם הגמישות של הגלים הארוכים יותר. אין הם יכולים לדַלג בקלות על עצָמים ולעקוף את העקמומיות של כדור־הארץ. משום כך הטווח של מַשדרי

תדירויות גבוהות הוא קצר: הוא מוגבל לתחום הראות האופטית (ציור 6). מכאן החשיבות הרבה של הצבת האנ־טֶנות של הט׳, הן לתשדורת והן לקליטה, בנקודות גבוהות ככל האפשר. אעפ״כ קשה הקליטה של תש־דורות הט׳ במרחקים העולים על עשרות אחדות של ק״מ. כדי



ציור 6. הטווח של מישדרי תדירויות גבוהות, המוגבל על־ידי תחום־הראִיה

לכסות מדינה מסויימת בשלמותה בתשדורות־ט׳, מן ההכרח להציב רשת צפופה למדי של מַשדרים, הקשורים ביניהם או ע״י כבלים משותפי־ציר (ע״ע טלקומוניקציה, עמ׳ 775; חשמליים, מוליכים ומבדדים, עמ׳ 227) או ע״י רשת של תחנות לגלים סנטימטריים (אלומות־הֶרץ). רשת זו מורכבת

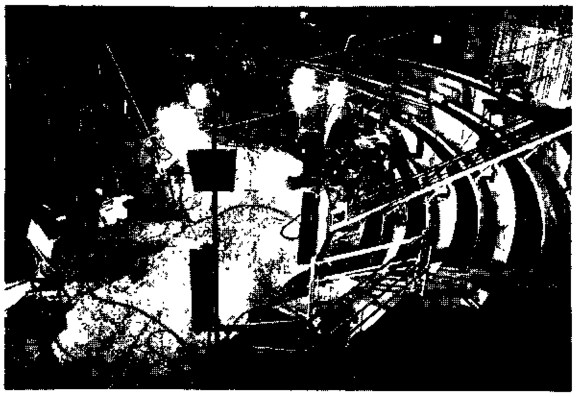


ציור 7. אנטנה של ט׳, מצויידת בשני מחזירים פאראבולואידיים

ממשדרים, המשלחים איפנון־וידֵאו באמצעות אלומת גלים סנטימטריים, המרוכזת באמצעות מחזירים פאראבוליים; מגדלים הממוקמים במרחקים של כ־100 ק״מ זה מזה, נושאים בראשם משדרים ומקלטים לגלים אלה (ציור 7).



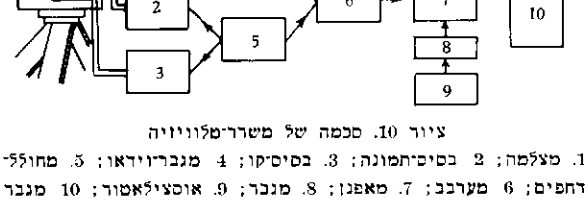
ציור 8. תא־הפיקוד של משדר־טלוויזיה



ציור 9 אולפן טלוויזיה

השידור (ציור 8). **המצלמה ללקיחת המר־אות** (ציור 9). קיימים טיפוסים שונים של שפופרות־לצילום, שהן המרכיב העיקרי של המצלמות; אולם משותפות לכולן כמה תכונות עיקריות. כל שפופרת מכילה מישטח רגיש לאור, שעליו מוקרנת באמצעות אוביקטיוו התמונה הנבחנת. מישטח זה מכוסה בשכבת חומר בעל רגישות פוטו־חשמלית, הפולט אלקטרונים בכמות פרופורציונית לתאורה. בעקבות ההפסד של מיטענים שליליים נמצאים מרפיבי השכבה הרגישה לאור טעונים חיובית. אלומת אלקטרונים מוקרנת מתותח אלקטרוני מכוונת לעֵבר מישטח־המסך ומנַטרלת את המיטענים החיוביים. פעולת ניטרול זו גוררת שינויים בעָצמת הזרם הזורם בין התותח האלקטרוני לבין המסך. זרם זה הוא המתרגם את עָצמות־האור היחסיות של נקודות־התמונה השונות, והוא המֵביא, לאחר הגברה, לאיפנון הגל הנוֹשא של המַשדר. פיקוד על תנועת ה„טיאטוא" של האלומה האלקטרונית נעשה ע״י שדות חשמליים או מאגנטיים, המתקבלים ע״י זרמים משני „בסיסי־זמן", שהם גֶנֶראטורים של מתחים המשתנים בצורת שיני־מַסור. שיני־המסור של בסיס־הזמן של הקווים הם בעלי תדירות של 15,625 הרץ בתקן האירופי בעל 625 הקווים; בסיס־הזמן של התמונה (ליתר דיוק — של מחציתה [ר׳ לעיל]) פועל בתדירות של 50 הרץ. בזרם הבא מן המצלמה ללקיחת התמונות נמצא גם האיתות לסינכרון. לאחר הגברתו לתדירות־וידֵאו, עובר זרם זה לשלב האיפנון, שבו הוא משנה את משרעת התנודות בעלות התדירות הגבוהה. תנו־דות אלה מצידן מוגברות אף הן ומועברות לאנטֶנה המקרינה את הגלים (ציור 10).

טֶלֶסינֶמה (ט׳־ראינוע או ט׳־קולנוע). לשם שידור של סרטי קולנוע משתמשים במצלמות מיוחדות. הסרט מועבר לפני המסך של שפופרת קאתודית. בדומה למכשירי־ההקרנה של סרטים, תנועת הסרט מקוטעת; התמונה נעצרת לפני



ציור 10. סכמה של משדר־טלוויזיה

1. מצלמה; 2 בסיס־תמונה; 3. בסיס־קו; 4 מגבר־וידאו; 5. מחולל־דחפים; 6 מערבב; 7. מאפנן; 8. מגבר; 9. אוסצילאטור; 10 מגבר

המסך, ולאחר מכן מפנה במהירות את מקומה לתמונה העוקבת. בכל עצירה של תמונה נקודה זוהרת ("spot") „מטאטאת" את המסך בתנועה מורכבת ועוברת במהירות את שתי קבוצות־הקווים. מצידו השני של הסרט נמצא תא פוטו־חשמלי, המקבל את האור של הנקודה הזוהרת העובר דרך הסרט בהתאם לשקיפות השונה של המרכיבים השונים של הסרט. אור זה יוצר בתא זרם המשקף את הבהירות היחסית של נקודות־הסרט השונות.

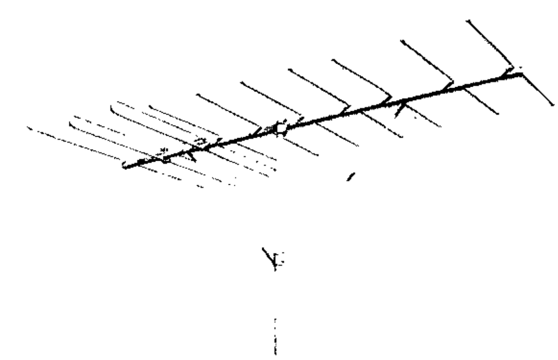
הקלטת תמונות. בדומה לראדיו, נעזרת הט׳ אף היא בתמונות שהוקלטו לפני שידורן. בתהליך ה„סינֶסקופ" מסריטים בשיטת הקולנוע הרגיל את התמונות המופיעות על מסך־הט׳. תהליך ה„מאגנֶטוסקופ" מבוסס על רישום מאגנטי של אותות הט׳; אולם זרם־וידֶאו הבא מן המצלמה אינו משמש לשידור מִיָדִי, אלא נרשם על סרט מאגנטי, בדומה לרישום הקולות במאגנטופון. בגלל התדירות הגבוהה של זרמי־וידאו דרושה מהירות רבה של העברת הסרט לפני הראש המאגנטי הרושם: כ־10 מ׳ בשניה — לעומת 20 ס"מ בשניה ברישום אותות של קליטת קול. נוח יותר, ואף זול יותר, לרשום את האותות על הסרט לא במסלול אחד רצוף לאָרכו, אלא במסלולים אלכסוניים רבים, זה בצד זה. לשם כך נעזרים בראשים סובבים רבים, המשנים את מקומם בכיוון ניצב לתנועת הסרט. צירוף שתי התנועות מביא להתהוות מסלולים אלכסוניים. ניצולו של שטח הסרט במקום קו אחד בלבד מאפשר הקטנת מהירותו והוזלתו. הקול נרשם אף הוא על מסלול, השמור למטרה זו בסרט המאגנטי.

קבלת התמונה נעשית ע"י אותו מכשיר עצמו, שבו הפכו הראשים של הרישום לראשים לצרכי־קריאה, והם נעים בתנועה זהה עם זו ששימשה לרישום.

המַקלט. מאספי־גלים. פרט למקרה של הימצאות בשכנות למַשדר, או של שדה חזק מאד, חייב צופה הט׳ להיעזר באַנטֶנה חיצונית, המוצבת על גג הבית. הדגם המקובל ביותר הוא האנטנה של חצי־הגל, או דיפול, המורכבת משני סעיפים, שאורך כל אחד מהם הוא רבע אורך־הגל; הדיפול יכול להיות מקופל על עצמו (ציור 11) — הצורה השימושית ביותר של האנטנות. האנטנות מסוג זה הן בעלות תכונות כיווניות, ויש, איפוא, לכוונן כלפי המשדר. יכולת־הקליטה שלהן (gain) ותכונותיהן הכיווניות מתקבלות ע"י השימוש במרכיבים „מחזירים" ו„מכַוונים", הממוקמים מאחוריו ומלפניו של מאסף־הגלים. לצורך הקליטה ממרחק רב, כשהשדה חלש, נעזרים באנטנות המכילות עד כדי 20 מרכיבים מחזירים ומכוונים. הקשר בין האנטנה והמקלט נעשה ע"י כבל משותף־ציר או ע"י כבל דו־חוטי.

בבתים גדולים רצוי יותר להיעזר באנטנות משותפות, המחלקות את הזרם לדירות השונות. בין האנטנה ומפריד־הזרם רצוי להוסיף מַגבר, כדי שאותות המגיעים למכשירי־הט׳ לא יהיו מוחלשים יתר על המידה בהיותם מפוזרים בין מקלטים רבים.

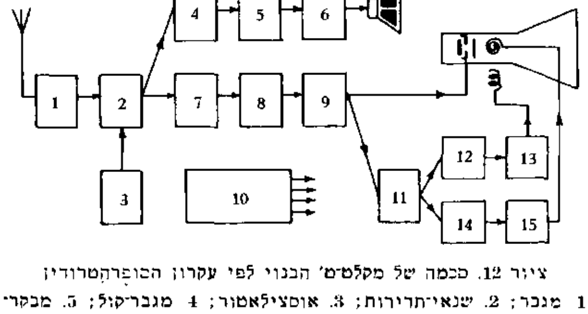
מכשיר הט׳. המַקלט בנוי לפי עקרון הסופרהֶטרודין (ציור 12). הוא מכיל מַגבר ראשוני לתדירויות גבוהות, ממיר־תדירויות ושלבים שונים של הגברה לתדירות בינונית. רק לאחר שינוי התדירות נעשית ההפרדה בין הזרמים בעלי התדירות הממוצעת, הנושאים את האותות של מסך־הט׳, לבין הזרמים נושאי הקולות המלַווים, ששידורם נעשה בתדירות שונה מזו של נושא התמונה. אות־הקול מוגבר



ציור 11 אנטנת־דיפול; משמאל — דיפול מקופל על עצמו

בתדירות בינונית, מבוקר, מוגבר בתדירות נמוכה, ומועבר לרמקול או לרמקולים אחדים. אות מסך־הט׳, לאחר ההגברה בתדירות הבינונית, מבוקר ומוגבר פעם נוספת כדי תדירות מסך־הט׳; לשם כך משמש מגבר לתחום תדירויות רחב. בצאתם ממגבר זה, חלק מן האותות מועבר לחוט־הלהט של תותח־האלקטרונים של השפופרת הקאתודית (חוט־וֶנֶלט [Wehnelt]). המתח של אות־וידֶאו מאפשר את שינוי עָצמתה של אלומת האלקטרונים, דבר המשתקף על המסך הפלואורֶסצֶנטי של השפופרת בשינויים באורה של הנקודה הזוהרת. חלק אחר של אות מסך־הט׳ מועבר למעגל מפריד, המשחרר את אותות־הסינכרון הקשורים לבסיסי־הזמן של השורות ושל התמונות. מכאן, שמתחי שיני־המסור הנוצרים בבסיסי־זמן אלה נמצאים בסינכרון עם אותם של בסיסי־הזמן של המַשדר. כשנעזרים במתחים הללו לשינוי השדות החשמליים או המגנטיים של השפופרת הקאתודית, מתארת הנקודה הזוהרת על המסך הפלואורסצנטי בדיוק אותו המסלול שאיפשר את אנאליזת התמונה במשדר, במצלמה ללקיחת המראות. נמצא, שכל המרכיבים של התמונה המועברת, על בהירותם היחסית, נבנים מחדש במקומות המתאימים בשפופרת הקאתודית של המַקלט.

ההטלה על מסך גדול. קטרם של המָסַכִּים של השפופרות הקאתודיות אינו עולה על 60—70 ס"מ; קשה להכין שפופרות גדולות יותר בגלל הלחץ האטמוספירי הפועל על דפנות השפופרת והמגיע ליותר מ־5 טון בשפופרת בעלת קוטר של 60 ס"מ. כדי לקבל תמונות גדולות יותר, יש להיעזר בשיטות של הקרנה. התמונה נוצרת על מסך של שפופרת שממדיה קטנים, אולם עצמת־אורה גדולה, הודות



ציור 12. סכמה של מקלט־הט׳ הבנוי לפי עקרון הסופרהֶטרודין

1 מגבר; 2. שנאי־תדירות; 3. אוסצילאטור; 4 מגבר־קול; 5. מבקר־קול; 6. מגבר בתדירות נמוכה; 7. מגבר־תמונה (תדירות בינונית); 8. מבקר־תמונה; 9. מגבר־וידאו; 10. הזנה; 11. מפריד (סינכרון); 12 בסיס־קווים; 13. מגבר; 14 בסיס־תמונות; 15 מגבר

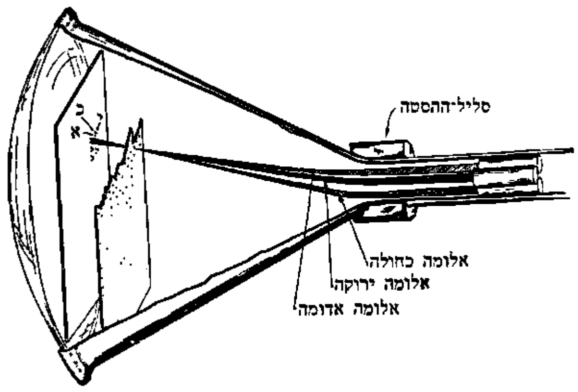
לשימוש במתחים אנודיים המגיעים ל־100 קילו־וולט. תמונה זו מוקרנת על המסך באוביֶקטיוו, אולם הפסד האור, הנובע מהגדלת התמונה, אינו מאפשר להגיע לממדים השווים בגדלם למסכים של אולמי־הקולנוע. להקרנה בממדים אלה משתמשים במערכת אידופור (Eidophore), המצאת השוויצי פישר: קרני־אור, היוצאות ממקור חזק במיוחד, מוקרנות דרך שכבה דקה של נוזל, ששקיפותו משתנית בהשפעת מיטענים חשמליים שאותות־הווידאו יוצרים על פניו.

ט׳־בצבעים. כדי לקבל תמונה בצבעים טבעיים, נעזרים בעקרון של שלישיית־הצבעים: ע״י צירוף של 3 צבעי־היסוד (אדום, ירוק וכחול) ניתן לקבל את כל הגונים לפי התכולה היחסית של כל אחד מהצבעים היסודיים (ע״ע צבע). כדי להעביר תמונות בצבעים, נעזרים בַמשדר במצלמה משולשת המפרידה ע״י שימוש במסננים אדום, ירוק וכחול, מתקבלים, איפוא, 3 אותות, המתאימים לרכיבים של 3 הצבעים היסודיים. כל אחד מאותות אלה מייצג אור חד־צבעי, ואילו סכומם מייצג את האור מרוּבה־הצבעים. האותות מועברים בעזרת גל נושא אחד בלבד בלוויית תת־גל נושא, ובקליטה מפרידים את האותות המתקבלים לשלושת האותות החד־צבעיים. אותות אלה מועברים לשלושת „תותחי־אלקטרונים" של שפופרת מיוחדת. המסך של שפופרת זו מורכב מפסיפס של מישטחים אלמנטאריים פלואוֹרסצֶנטיים, היוצרים כל אחד אור באורך־גל המתאים לאחד משלושת הצבעים היסודיים. בין התותחים האלקטרוניים והמסך הפלואורסצנטי נמצאת מַסֵכה, כלו׳ לוח המנוקב בחורים קטנים מרובים. אלומת כל תותח, כשהיא עוברת דרך החורים, אינה יכולה להאיר אלא את חלקי המסך של הצבע המתאים לה בלבד. לפיכך כל אחד מהצבעים היסודיים חוזר ונבנה מחדש בעצמת־אור השווה לזו שבמקור, והתמונה כולה נבנית מחדש בצבעים הטבעיים (ציור 13).

מערכות של ט׳־בצבעים יכולות באותה מידה לשמש לתשדורות מונוכרומאטיות, שבעקבותיהן נוצר מיבנה מונו־כרומאטי גם בַמקלט. תשדורות המתבצעות בצבעים יכולות להיקלט ע״י מקלטים מונוכרומאטיים ולהופיע בהם בשחור־לבן. תופעה זו מכונה בשם עקרון ההתאמה הכפולה.

הט׳ בעולם. לאחר מלחמת־העולם II התפשטה הט׳ בעולם כולו. באה״ב כבשה כמעט את כלל האוכלוסיה. באירופה היו בריטניה וצרפת הארצות הראשונות שחזרו והפעילו את הט׳ לאחר הפסקה שמחמת המלחמה. ב־1953 החלה גרמניה בשידורים של ט׳, בעקבותיה — איטליה ושאר כל ארצות־אירופה. ביאפאן החלה הט׳ מאוחר יותר, אולם התפתחותה שם היתה מהירה ביותר. ישראל הדירה עצמה מן הט׳ עד לזמן האחרון, אך עומדת להפעיל ב־1966 ט׳ חינוכית (ר׳ להלן).

בסוף 1963 נמצאו בעולם 2,380 משדרי־ט׳ — פי 6 ממספרם ב־1953. 32% מהם נמצאים באמריקה הצפונית (ב־1953 — 90%); 55% — באירופה (ב־1954 רק 7%). צפיפות צופי־הט׳ היא מאכּסימאלית באה״ב, שבהן 90% של בתי־משפחות (כ־60 מיליון) מצויידים במקלטי־ט׳. ביאפאן 127 תחנות־שידור משרתות למעלה מ־13 מיליוני מקלטים. באירופה נמצא המספר הגדול ביותר של מקלטי־ט׳ בבריטניה, שבה לכל משפחה, פרט ליוצאות מן הכלל, מקלט־ט׳ — בס״ה כ־15 מיליון. בגרמניה הגיע מספר מקלטי־הט׳ בסוף 1964 ל־10 מיליון, בצרפת — ל־6 מיליון.



ציור 13. עקרו: השפופרת בעלת שלושה תותחי־אלקטרונים, המשמשת לשידור ולקליטה של תמונה בצבעים

אירגון שידורי הט׳. במדינות מסויימות, כגון בצרפת ובגרמניה, כל מַשדרי־הט׳ מנוהלים ע״י המדינה או ע״י גופים הקשורים לה ישירות. בניגוד לכך, באה״ב שידורי הט׳ מופעלים ע״י חברות פרטיות. בבריטניה קיימות שתי השיטות זו בצד זו. התקציבים לאחזקת תחנות־השידור השייכות למדינה מתקבלים, בדרך־כלל, ממסים או מתשלומים של צופי הט׳. תחנות־שידור השייכות לגופים פרטיים, הכנסותיהן באות בעיקר מפירסומים.

ערוצי־ט׳. ברוב הארצות שבהן הגיעה הט׳ לרמת התפתחות גבוהה עומדים צופי הט׳ בפני מבחר של תכניות רבות, המשודרות בערוצים שונים. תושבי ערים גדולות באה״ב יכולים לבחור בין 5 ל־9 תכניות, שמקצתן משודרות בצבעים, והוא הדין לגבי מרכזים גדולים ביאפאן. בארצות־אירופה המפותחות ביותר בתחום הט׳ המבחר מוגבל ל־2—3 תכניות לכל היותר.

הט׳ כגורם חברתי. בגלל הקשר הישיר עם צופה הט׳, עשוי המסך הקטן להפעיל עליו פעולה מעמיקה וחזקה הרבה מזו של כל מקור־השפעה אחר — לטובה ולרעה. יש מקום לחשש, שהט׳ מרגילה את צופיה לפאסיוויות ולעצלות רוחנית, ועשויה אף להסיח את הילדים מלימודיהם ולקצץ בשעות־שנתם. כנגד זה יכולה הט׳ לשמש אמצעי שאין דומה לו לא רק לשעשוע אלא אף להעשרה אינטלקטואלית ואמנו־תית. שידורים חיים מאפשרים לקבוצה גדולה של צופים להכיר במישרין את החידושים האחרונים ביותר של המדע והטכניקה. אוצרות האמנות של העולם כולו מוצגים בפני הצופה, המטייל — יחד עם מצלמת־הט׳ — באולמות המוזי־אונים. רואה הוא על מַסכּו הקטן את הסרטים המובחרים של עולם הקולנוע מכל הזמנים, וכן את מחזות התיאטרון מוצגים ע״י מיטב השחקנים. הבימוי של מחזות תיאטרון ושל מופעי ט׳ שונים עשוי לדרוש תהליכים ותפאורות יקרים; אולם המחירים הגבוהים ביותר מוצדקים ע״י העובדה, שאותו מופע עצמו מגיע למיליונים רבים של אנשים בבת־אחת, דבר שאף האולם הגדול ביותר אינו יכול להשיגו אלא ע״י חזרה על המופע יום־יום במשך שנים. הט׳ חשובה ביותר כאמצעי לאינפורמאציה מִיָדית. הודות לט׳ ניתן לפעמים לחזות באירועים בעת התרחשותם. מקרה מזעזע ביותר היה מקרה הריגת רוצחו של הנשיא קנדי, אוסוואלד, בידי ג׳ק רובי ב־24 בנובמבר 1963, שאירע לפני מצלמת־הט׳, ז״א „לעיניהם" של מיליוני צופים. אחרי טקס־הקבורה של וינסטון צ׳רצ׳יל ב־30 בינואר 1965 עקבו — לפי אומדן — למעלה מ־350 מיליון בני־אדם בעולם כולו.

מצלמות־הט׳ ניתנות לשימוש בכל מקום; יכולות הן לחקור את מצולות־הים בהיותן בתוך צוללות, או להביא בפנינו מראות של פני הירח או של גופים שמימיים אחרים בהיותן נישאות ע״י טילים בין־כוכביים. באירועי ספורט מיטיב צופה־הט׳ לראות את המתרחש מן הצופה הנמצא באצטדיון עצמו — בשל האפשרות להציב מספר רב של מצלמות־ט׳ בפינות שונות. הודות לט׳ הופך האדם למצוי בכל מקום ובכל עת.

V. K. Zworykin – G. A. Morton, *T.: The Electronics of Image Transmission*, 1954²; A. V. J. Martin, *Technique de la t.*, I–II, 1956²–1958²; id., *T. pratique*, I–III, 1959; O. Limann, *Fernsehtechnik ohne Ballast*, 1957; E. Aisberg, *La t.? mais c'est très simple*, 1958⁴ (עבר׳: הטלביזיה, הלא זה כה פשוט, תשי״ד); D. G. Fink – D. M. Luytens, *The Physics of T.*, 1960; P. Stroobants, *Traité de T.*, I-II, 1960–1965; S. W. Amos – D. C. Birkinshaw, *T. Engineering*, 1963²; SESCO, *Manuel d'applications telev.*, 1964; R. Besson, *Téléviseurs à transistors*, 1965; R. Varlin, *Récepteurs de t.*, 1965.

א. א־ג

הט׳ החינוכית (או הט׳ לבתי־הספר) מופיעה ב2 צורות: ט׳ לימודית — המשמשת את ההוראה הסדירה במישרין; שידורים להרחבת הידיעות המוקנות במסגרת תכניות־הלימודים הסדירות. לגבי הט׳ הלימודית קיימות 2 אפשרויות: (א) שידור־הט׳ בא במקום השיעור, כשמורה־הכיתה מוטל עליו תפקיד של משקיף ומתאם בלבד, ובשעת הצורך עליו להשלים את השיעור לאחר השידור; (ב) במתן השיעור משתתפים מורה־הכיתה ומורה־האולפן לפי שיטת־שילוב מאוזנת כראוי מראש. מסתבר, שבעתיד תנקוט הט׳ הלימודית בשיטה המשולבת. כיום צועדת יאפאן בראש מבחינת הכנת תכניות מעובדות היטב של ט׳ לימודית.

בדיקות מרובות הוכיחו, שתוצאותיה של ט׳ לימודית טובה עשויות להשתוות לתוצאות ההוראה הסדירה בכיתה, ואף לעלות עליהן. עד עתה הצליחה הט׳ הלימודית בעיקר בהוראת מדעי־הטבע, לשונות זרות וגאוגראפיה, ואילו להוראת מדעי־החברה מתאימות יותר התכניות להרחבת הידיעות, כמספקות חומר אילוסטראטיווי להמחשת הרקע — אף ההיסטורי — של החברה הנידונה.

השפעתו של אמצעי־ההוראה החדש גדולה ביותר, בפרט אם הט׳ הלימודית משתמשת גם בכל שאר האמצעים הראי־קוליים ובדרכי ההוראה המתוכנתת, וביחוד אם ניתן בידי מורה־הכיתה לקחת חלק פעיל בהכנתם של תכנית־הלימודים, של התדריכים־למורה ושל השידורים גופם. כמו־כן מוסיפה הרבה על הצלחתה של הט׳ הלימודית ההתחשבות בתגובות המורים והתלמידים על התכניות; ע״י כך נעשית תכנית הט׳ הלימודית גמישה הרבה יותר מספר־הלימוד המסרתי.

אחת התוצאות של הט׳ הלימודית תהיה, ללא ספק, הגברת העניין בחינוך מצד הציבור הרחב. באמצעות הט׳ עשויה הוראתם של מורים מובחרים מועטים להגיע לרבבות או למאות־אלפים של תלמידים. על מורי־הכיתות מוטל יהיה להתחרות במורי־האולפנים, שהם בעלי הכשרה מעולה ולרשותם עומדים זמן מספיק להכנת שיעוריהם, וכן עזרי־הוראה ללא הגבלה. השימוש ב„מסך הגדול" יאפשר להורות כיתות אחדות בעת ובעונה אחת, וע״י כך ישחרר את המורים לתפקידים אחרים.

עתיד גדול נודע לט׳ הלימודית לגבי הוראת קבוצות־תלמידים מיוחדות, כגון מחוננים, מפגרים וחרשים. שיטה זו הצליחה מאד גם בתכניות לגני־ילדים, העשויות לפתח את כשרון־היצירה של הפעוטות. — לפי שעה אין לחזות מראש את מלוא־השפעתה של הט׳ הלימודית על עריכת תכניות־הלימודים, על דרכי־ההוראה הכלליות, על תורות הלמידה ועל הערכת כושר־הלמידה, אך אין ספק שרישומה יהא ניכר בכל תחומי התאוריה והפראקטיקה של החינוך. אפשר שאחת התוצאות החשובות תהיה הריסת המחיצות האטומות שבין מקצועות־ההוראה לסוגיהם.

H. R. Cassirer, *T. Teaching To-day* (UNESCO), 1960; Stanford University Inst. for Communication, *Educational T., the Next Ten Years*, 1962; E. B. U. Review, 88B, 1964; R. Diamond (ed.), *A Guide to Instructional T.*, 1964.

פ. בל.

טֶלוּר (tellurium), יסוד כימי מתכתי־למחצה, בן הקבוצה VI של המערכת המחזורית. סמלו הכימי Te, מספרו הסידורי 52, משקלו האטומי 127.61, והוא תערובת של 17 איזוטופים טבעיים יציבים; מלבד זה הופקו איזוטופים ראדיואקטיוויים רבים. — ט׳ דומה בכמה תכונות פיסיקאליות וכימיות לגפרית (ע״ע) ולסֶלֶן (ע״ע), ופחות מהם לחמצן; כמותם הוא יסוד אלקטרונֶגאטיווי, אבל בשיעור פחות מהם. בתרכובותיו הוא פועל בערכיות ‎2-, 2+, 4+, 6+. הט׳ קיים ב2 צורות אלוטרופיות: (1) כגוף מוצק ופריך, שצבעו אפור וברק לו כעין הכסף, ניתך ב‎452°‎ ורותח ב‎1,390°‎; צפיפותו 6.24; (2) כאבקה אפורה־שחורה, שנחשבה קודם כצורה „אמורפית", אבל הוכחה גם היא בבדיקה הרנטגנולוגית כגבישית־דקה; היא נהפכת ל(1) ע״י חימום. שתי הצורות מוליכותן התרמית והחשמלית מועטה.

ב1782 שיער פ. י. מילר פון רַיְכֶנשטַין מהֶרמאנשטאט את מציאותו של יסוד מתכתי חדש במחצבי־הזהב של טראנסילוואניה, וב1798 זיהה אותו קלַפרוֹת (ע״ע) והבדיל בינו ובין האַנטימון (ע״ע) שנתחלף בו; הוא אף קרא לו בשם ט׳ (מלאט׳ tellus, אדמה). ב1832 חקרוֹ בֶּרצֶליוס (ע״ע) וקבע את תכונותיו הכימיות. — היסוד שכיח מאד בליתוספירה של הארץ, אבל שיעורו מועט, לפי האומדן — כ10^{-9}%. הוא מצוי בעיקר בצורת טֶלוּרידים של מתכות אצילות ואחרות, שהחשוב שבהן הוא טֶטראדימיט, Bi_2Te_3. בצרי־ט׳ מצויים באה״ב, במכסיקו, בבריה״מ, ביאפאן, בשוודיה ועוד. מקור עיקרי להפקתו משמשת פסֹלתם של ייצור נחושת וייצור עופרת ושל עיבוד בצרי־זהב. בהפקת נחושת מבצריו בדרך האלקטרוליזה (ע״ע) שוקע הט׳, שהיה בבֶצר, על האנודה, ומכאן הוא מופק בשיטות שונות, למשל ע״י מיצוי ב$NaOH$, ההופכו לטֶלוּריט, שיקוע הידראט של TeO_2 ע״י סתירה בחומצה, המסת ההידראט בחומצה מלחית וחיזור תמיסתו של הכלוריד $TeCl_4$ בSO_2, וכך מתקבל היסוד בצורת אבקה.

שימושיו של הט׳ מועטים והקפם מצומצם. בשיעורים קטנים הוא משמש במֶטאלורגיה; הוספה של 0.05% ט׳ לעופרת מגבירה את עמידותה בפני החלדה, וכד׳. הוא משמש קאטאליזאטור בהידרוגֶנאציה ובפיצוח של שמנים. הוספה של 2%—1 ט׳ לקאוצ׳וק מרבה את עמידותו של זה בפני חום וחימצון. בחרושת זכוכית וחרסינה משמש ט׳ לשם הפקת גונים מסויימים (כחול, חום ועוד). כמה תרכובות אורגאניות של ט׳ משמידות נבטים.

ט׳ הידרידי, TeH_2, הוא גאז הדומה בתכונותיו הכימיות

להידרידים של הגפרית והסלן; כמוהם ריחו רע, והוא ארסי מאד. החומצות החמצניות של הט' הן החומצה הטלורית, H_2TeO_3, שמלחיה הם הטלוריטים, והחומצה האורתו־טלורית, H_6TeO_6, שמלחיה הם הטלוראטים; זו האחרונה אינה דומה לחומצה הגפריתנית.

E. M. Elkin - J. L. Margrave, *T. and T. Compounds* (Kirk-Othmer's Encycl. Chem. Technol., 13), 1954.

מ. ה. ב.

טֶלְז (ליט' Telšiai, רוס' Тельши), עיר בצפון־מערבה של הרפובליקה הליטאית בבריה"מ; 13,500 תוש' (1959). — י ה ו ד י ם החלו להתיישב בה במאה ה16 והיו כפופים לקהילת קֵידַן (ע"ע). ב1847 נמנו בה 2,248 יהודים, וב1864 — 4,204. שנות הרעב בליטא ופסיחת מסילות־הברזל על העיר הביאו לירידתה; ב1897 נמנו בה 3,088 יהודים (51% מכלל התושבים), וב1936 — כ2,500 (33%). י"ל גורדון (ע"ע), ששימש בה כמורה ב1866—1872, תיאר אותה בכתביו כעיירה שמרנית ודבֵקה במסורת. ב1941 הושמדו הגברים היהודים בט' ע"י הפאשיסטים הליטאים, וחצי־שנה לאחר־מכן גם הנשים.

את מקומה בתולדות־ישראל קנתה ט' בזכות ה י ש י ב ה, שנתקיימה בה ב1880—1941, בהנהגתם של הרבנים אליעזר גורדון (ע"ע), יוסף לֵיב בלוך, שהיה רבה של ט' עד 1930, ר' שמעון שקופ (ע"ע) ור' חיים רבינוביץ, שהיו מגדולי למדני הזמן. לאחר סגירת ישיבת וולוז'ין (ע"ע) ב1892 הפכה ישיבת־ט' לאחת הישיבות המרכזיות ברוסיה, ובה נמנו כ300—350 תלמידים. ב1897 נשלם בניין הישיבה, וזו המשיכה בפעולתה גם בעת גירוש חלק מיהודי־ט' עם הגירוש הכללי מליטא (1915). ישיבת ט' הנהיגה סדרי־לימוד חדשים: חלוקת התלמידים ל5 „שיעורים" (כיתות) בהתאם לרמתם, בחינות מפעם־לפעם וחובת ביקור בשיעורים. כמו־כן הונהג בישיבה לימוד ה„מוסר" (ע"ע), ביחוד בימי הרב י"ל בלוך. דרך־הלימוד בישיבה היתה מכוונת לעודד ולפַתח את החריפות והניתוח ההגיוני הדק, אלא שיַחד עם זאת — ובניגוד לישיבות־ליטא האחרות — החשיבה ט' את הבקיאות בתלמוד על מפרשיו הראשונים והאחרונים, ובמיוחד הצטיין בדבר ר' שמעון שקופ. מאישי התורה והציבור שקיבלו חינוכם בט' — הרב ש. אסף (ע"ע), הרב י. אַבְרַמסקי, הרב מ. בר־אילן (ע"ע), ב"צ דינור (ע"ע), א. הַרצְפֶלד (ע"ע), ורבים אחרים.

ב1918—1940 היתה ישיבת־ט' אחת מ3 הישיבות הגדולות בליטא העצמאית, שהיו מרכזי־תורה לתפוצות. בהשפעת הישיבה ובפיקוחה הוקמה בעיר מערכת־חינוך שלמה: גן־ילדים, בית־חינוך לנערים, בי"ס לבנות, גימנסיה לבנות; בחורים מן הישיבה נשלחו לעיירות להקים בהן ישיבות קטנות. ב1924 הועבר לט' מקוֹבנה ביהמ"ד למורים חרדים „יבנה" והוקם בה „פדגוגיון עברי" למורות; גם „כולל" הוקם ליד הישיבה להכשרת בוגרי הישיבה לרבנות, וב1928—1931 יצא לאור בט' ירחון חרדי עברי בשם „הנאמן". בשנות ה30 עמדו בראש הישיבה ר' אברהם יצחק בלוך ור' עזריאל רבינוביץ. עם סיפוחה של ליטא לבריה"מ (1940) הוחרם בניין הישיבה, והתלמידים המשיכו את לימודיהם בכמה מעיירות ליטא; קומץ מורים ותלמידים הגיע לאה"ב והקים בקְליוולנד ישיבה, שנקראה בשם ישיבת ט' (1941).

א. א. פרידמן, ס' הזכרונות, 106–111, תרפ"ו; [ועד תלמידים], ספר היובל לש. י. שקאָפ, 41–44, 54–56, 63, 73/4, תרצ"ו; מ. ברלין, מוולוז'ין עד ירושלים, א', קס"ד–קע"א, תרצ"ט; א. מ. בלאָך, קורות הישיבה (הפרדס, ט"ז), תש"ב; הנ"ל, די טעלזער ישיבה (קובץ ליטע), 1951; א. אשרי, חורבן ליטע, 238–241, 1951; ש. אסף, שנות הלמודים שלי בישיבת ט' (העבר, ב'), תשי"ד: מ. א. שולוואס, התורה ולימודה בפולין וליטא (בית ישראל בפולין, ב', 30/1), תשי"ד; ש. ק. מירסקי [עורך], מוסדות תורה באירופה, 169–188, 1956; ב"צ דינור, עולם ששקע, 62–78, 1958; ש. ביאלובלוצקי, מרכזי התורה בליטא (יהדות ליטא, א'), תש"ך; ד. כ"ץ, סלבודקה, ט', פוניביז' (שם); ש. קושניר, שדות ולב, 29–36, תשכ"ב; מ. שלי, רסיסי ט' (שם).

י. ס.

טֶלֶזְיוֹ, בֶּרְנַרְדִּינוֹ — Bernardino Telesio — (1509, קוֹזֶנצה — 1588, שם), הוּמאניסט ופילוסוף איטלקי. ט' חוּנך ע"י דודו, המשורר אנטוֹניוֹ ט', במילאנו וברוֹמא, וסיים את לימודיו בפאדוּבה. סמוך ל1537 הסתגר במינזר בֶּנֶדיקטיני בסֶמינארה שבקאלאבּריה; כעבור 8 שנים עבר לנאפולי, ושם החל בפעולתו הספרותית וייסד את האקדמיה שנקראה על שמו Telesiana. בשנותיו האחרונות ישב בעיר־מולדתו.

חיבורו החשוב ביותר של ט' הוא De rerum natura („על טבע היקום"), שפורסם במלוֹאו אחרי מותו, ב1590. בניגוד לתורת אריסטוֹ טען ט', שניתן לגזור את כל תופעות הטבע מעקרונות אימאנֶנטיים בטבע עצמו, בלי להניח הנחות טראנסצֶנדֶנטיות או טֶלֶאוֹלוֹגיות כלשהן. במקום „הסיבה הצוּרנית" של אריסטוֹ העמיד ט' את הניגוד שבין ה„חוֹם" וה„קור" הטבוּעים בעקרון הפאסיוי של „החומר", וראה זאת ההתהוות כתוצאתו. הוא דגל בגישה אמפירית למחקר מדעי ושיכלל את המֶתודות האינדוקטיווית והאנאליטית בחשיבה; בכך היה חלוץ המחשבה המדעית האירופית המודרנית. ט' זכה להערכה רבה בעיני ג'. ברוּנוֹ (ע"ע), ט. קַמפַּנֶלה (ע"ע) ופ. בֵּיקון (ע"ע), אולם עורר התנגדות חריפה בקרב חסידי אריסטו והסכולאסטיקנים. — משאר חיבוריו: De somno („על השינה"); De mari („על הים"); De usu respirationis („על נהגי הנשימה"), ועוד.

K. Heiland, *Erkenntnislehre u. Ethik d. B. T.*, 1891; E. Zavattari, *La visione della vita nel Rinascimento e B. T.*, 1923.

טַלִין (Tallinn, גרמ' Reval, רוס' Ревель), בירת הרפובליקה ה א ס ט ו נ י ת של בריה"מ ונמלה הראשי; 311,000 תושבים (1963). העיר שוכנת על חוף הים הבאלטי בדרום־מערב המפרץ הפיני. היא משמשת מרכז לתעשיה העוסקת בעיבוד התוצרת החקלאית של אֶסטוֹניה, וכן מצויים בה מנסרות ומפעלים לייצור תאית, נייר, רהיטים ומוצרי־עץ שונים ובתי־חרושת לענפים רבים של תעשיה קלה ושל ייצור מזונות ומשקאות כוהליים. לט' נמל־דַיִג, שבו קשורים מפעלים להקפאת שימורי־דגים. הנמל, המשרת איזור רחב בצפון־מערב בריה"מ, מצוייד במיתקנים חדישים. שוברות־קרח מאפשרות את הגישה אליו בשיא החורף, כשהמפרץ הפיני קפוא. בעיר מכללות ללימודים טכניים, סמינרים למורים, מוסדות־חינוך לתיאטרון ולאמנויות שימושיות וקוֹנסֶרוואטוֹריוֹן.

ט', הנחשבת לאחת הערים היפות בבריה"מ, מורכבת מחלק עליון הבנוי על גבעת־הקאתדראלה, מעיר־תחתית מיה"ב המוקפת חומה, ומפרברים מודרניים ואיזורי־תעשיה. לט' חופי־רחצה מפורסמים, המושכים מבקרים רבים בימות־הקיץ. בעיר הישנה עומדת טירה דֶנית מהמאה ה13, ששוקמה ב1935 כבניין ממשלתי. יש בט' כנסיה שנבנתה ב1233,



טאלין: העיר הישנה

וכנסיה אחרת בסיגנון גותי מן המאה ה13, שעליה מגדל חרוטי המגיע לגובה של 139 מ', וכן מגדל־שמירה כשריד מביצוריה ביה"ב. כמו־כן עדיין עומד בניין ברית־ההאנזה, ועל־ידו נמצא בניין העיריה, שנבנה במאה ה14 ובו חיטובי־עץ, גובלנים וציורי־קיר.

ט' נוסדה ב1219 ע"י הדנים במקום שבו היה מקודם ישוב אסטוני. במאות ה13—16 היתה מרכז מסחרי חשוב. ב1285 הצטרפה לברית הַנזה (ע"ע). ב1346 עברה לידי אבירי המיסדר הטֶוטוני, וב1561 — לידי שוודיה. סחרה נפגע קשה בדליקה גדולה ב1433, במגיפה ב1532, בהרעשת הדנים ב1569 ובמלחמה בין רוסיה וליוואניה, כשהרוסים שמו עליה מצור פעמיים (ב1570 וב1577). פיוטר הגדול כבש את ט' ב1710 מידי השוודים והציב בנמלה את הצי הבאלטי שלו. ב1870 חוברה העיר במס"ב לפטרבורג והיתה לנמל־החורף שלה, מה שהביא לחידוש פריחתו של המסחר בה. עד להנהגת מדיניות הרוסיפיקאציה מטעם השלטון הרוסי — מזה, ולקומה של התנועה האסטונית הלאומית — מזה, בתחילת המאה ה20, הטביע המיעוט הגרמני — צאצאי הכובשים ביה"ב — את חותמו בחיים החברתיים והתרבותיים של העיר. ב1919 היתה ט' לבירת אסטוניה העצמאית, ומ1940 — לבירת הרפובליקה הסובייטית האסטונית, פרט לשנות מלחמת־העולם II, שבהן היתה בידי הגרמנים מ1941 עד 1944. במלחמה ניזוקו קשה בהפצצות כמה מחלקי העיר, בעיקר איזור הנמל.

וע"ע **אסטוניה**.

E. v. Nottbeck – W. Neumann, *Geschichte u. Kunstdenkmaler d. Stadt Reval*, I-II, 1896–1904; N. v. Holst, *Das alte Reval*, 1942; М. М. Акимов, Таллин, 1952; Таллин (Путеводитель), 1955—1957.

ד. ב.-א.

יהודים בודדים נזכרים בתעודות העיר החל מהמאה ה14. בימי השלטון השוודי היתה ישיבתם בה אסורה, וגם השלטון הרוסי הקפיד על כך; אולם יהודים ביקרו בעיר לרגל מסחרם. החל ב1828 התקיים בט' מוסד מרכזי לקַנטוניסטים, וביניהם היו יהודים רבים, שברובם המירו את דתם; בשנים 1834—1860 נרשמו למעלה מ300 מומרים. מן המיעוט הנותר נוסדה קהילת ט' (1856), שבה נמנו אז כ60 משפחות. מ1865 החלו להתיישב בט' בעלי־מלאכה יהודים, ובסוף שנות ה80 נמנו בקהילה כ800 משפחות. בשנות ה90 התחילו השלטונות להחמיר בדבר זכות־הישיבה בעיר, שהיתה מחוץ לתחום־המושב של היהודים. ב1897 היה מספרם של היהודים בט' 1,193 (2% מכלל התושבים). עם עצמאותה של אסטוניה גדלה הקהילה; ב1922 היו בה 1,929 נפש, וב1934 — 2,203. בעיר התקיימה מערכת־חינוך עברית מלאה, והשפעת הציונות בה היתה מכרעת. עם סיפוח אסטוניה לבריה"מ (1940) חרבו בט' החיים היהודיים הציבוריים. בשואה נספו יהודי ט' שלא הספיקו להמלט לפנים־רוסיה מפני הכובש הגרמני. במפקד 1959 שוב נמנו בט' 3,700 יהודים.

ק. יקטן, די געשיכטע פון די אידן אין עסטלאנד, 1927; N. Genss, *Zur Geschichte d. Juden in Eesti*, I-II, 1933–1937.

טַלְיֶן, זָ'ן־לַמְבֶּר — Jean Lambert Tallien — (1767—1820), מהפכן צרפתי. בפרוץ המהפכה היה פקיד במשרדו של עו"ד, ואח"כ היה מגיה בכה"ע Moniteur. ב1791 החל מפרסם עיתון־קיר דו־שבועי, בעל אופי זָ'קוֹביני, בשם „ידיד האזרחים, עיתון אחותי" (L'ami des citoyens, journal fraternel). באוגוסט 1792 נתמנה למזכיר הקומונה בפאריס, ובסוף אותה שנה נבחר לקונוֶנציה, שבה הצטרף למפלגת „ההר" הקיצונית ונמנה עם המצביעים בעד הריגת המלך. בנאומיו הנסערים והנמלצים תרם ט' הרבה לנצחון מפלגתו על הז'ירונדינים (ע"ע). ביאנואר 1793 נבחר ט' ל„ועד לבטחון הציבור" ומילא תפקיד חשוב בהפלת שלטון הז'ירונדינים ב31 במאי. בספטמבר נשלח ט' לבורדו, מעוז הז'ירונדינים, כקומיסאר־הקונוונציה ופעל ביד קשה ותוך שפיכות־דמים רבה נגד החשודים. אולם אחת מבנות־האצולה, תֶרֶז דה פונטֶנֶה (ר' להלן), שנאסרה בבורדו בשעת בריחתה לספרד, עשתה על ט' רושם עז ביפיה ובחכמתה; הוא שיחררה, והיא היתה לאהובתו ולאחר־מכן לאשתו, ובהשפעתה ריכך במידה ניכרת את עמדתו כלפי מתנגדים פוליטיים. לאחר שובה לפאריס נאסרה תרז שוב, בפקודת רובספייר. יחד עם בַּרַס (ע"ע דירקטוריון) עמד ט' בראש הקבוצה שחיסלה את רוֹבספייר בתֶרמידור 1794, ולזמן קצר היה הוא השולט־בפועל בקונוונציה. כחבר „הוועד לשלום הציבור" ביטל את בית־הדין המהפכני וסגר את מועדון הז'אקובינים. לאחר ביטולה של הקונוונציה שוב לא היתה לט' כל חשיבות מדינית, אע"פ שהיה חבר במועצת־ה500. ב1798 הצטרף למסעו של נאפוליון למצרים ומונה שם לפקיד במינהל. עם שובו מונה לקונסול־צרפת באליקאנטֶה שבספרד. לאחר הרֶסטוראציה חי ט', שהיה מוחרם כ„רוצח־המלך", בפאריס בשם בדוי ונשכח לגמרי מלב בני־הדור.

אשתו של ט', זָ'ן־מַרִי־תֶרֶז לבית קאבארוס (Jeanne-Marie-Thérèse Cabarrus; 1773–1835), גרושת המארקי דה פּוֹנטֶנֶה, שכונתה לאחר נפילתו של רובספייר בכינוי Notre-Dame de Thermidor, היתה הראשונה שהעזה בימי הדירקטוריון (ע"ע) לפתוח שוב טרקלין בפאריס, שהיה זמן־מה מרכז חברתי ופוליטי, יצרה סיגנון־אָפנה חדש (ע"ע דירקטוֹאַר) וזכתה בחברה של שלהי המהפכה לשם ביפיה, בפיקחותה

וגם בפריצותה. לאחר גירושיה מט' (1802) נישאה לנסיך שִׁימֶה (Chimay).

J. Turquan, *La citoyenne T.*, 1898; J. L. Gastine, *La belle T.*, I-II, 1909; P. Leveel, *La mission de T.*, 1958; H. Lacape, *Notice sur T.*, 1959.

ב. ד. ג.

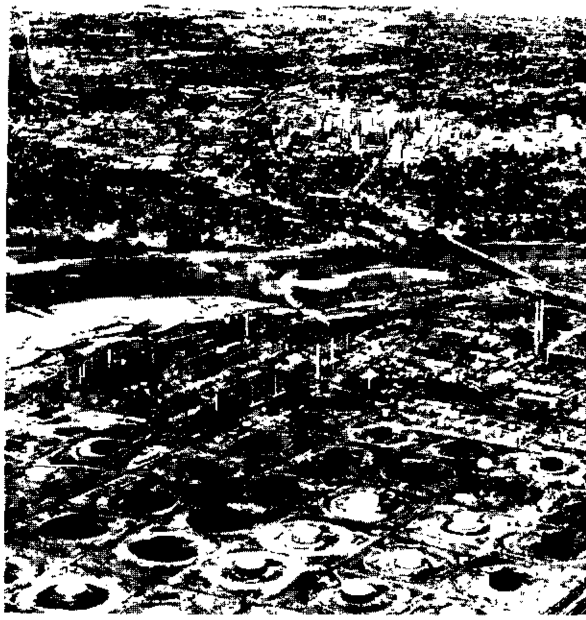
טַלְמָה, פְרַנְסוּאָה־ז'וֹזֶף — François-Joseph Talma — (1763—1826), שחקן ובימאי, רֵפורמאטור של התיאטרון הצרפתי. ט' היה בנוֹ של רופא, נתחנך באנגליה והחזיק זמן־מה באומנות אביו, אולם אח"כ התמסר כולו לתיאטרון. בן 23 נתקבל לבית־הספר הממלכתי לדיקלום, וכעבור שנה זכה להופעת־בכורה ב„קוֹמֶדי פְרַאנְסֶז". ב1789 נעשה חבר באגודה של התיאטרון הזה, ובאותה שנה ביסס את פירסומו כשחקן טראגי דגול בתפקיד העיקרי במחזהו של שֶׁנְיֶה „שארל IX". ט' היה חדור רוחו הביקרתית הלוחמת של וולטר, ובשאיפתו לחדש ולתקן פנה למחזותיו של זה וגילם דמויות גיבוריהם, כגון אוֹידיפוס, מוחמד, ברוטוס. כמו־כן עוררו התפעלות והערצה הופעותיו בתפקידי אוֹתֶלוֹ, הַמְלֶט, מַקְבֶּת, ועוד. ט' היה בן־חסדו של נאפוליון, שלקחוֹ עמו בנסיעותיו לאֶרפוּרט (1808) ולדְרֶזדן (1813) לשחק לפניו. — בניגוד לסיגנון הדיקלומי שרווח אז בתיאטרון, שאף ט' להפנמה ולטבעיות, וכן שקד במחזות היסטוריים על התאמה בין התלבושות והתפאורות. — ט' חיבר את הספר Quelques réflexions sur Lekain et l'art théâtral („הירהורים אחדים על לֶקֶן ואמנות התיאטרוֹן"), 1825.

ג. ק. גרשוני, עולם התיאטרון, 26–33, תשכ"ג; A. Dumas (ed.), *Mémoires de F. J. T.*, I-IV, 1849/50; J. J. Regnault-Warin, *Mémoires sur T.*, 1904²; J. W. v. Goethe, *Die Weimarische Dramaturgie* (Hrsg. E. Scharrer-Santen), 237 ff., 1927; A. Augustin-Thierry, *Le tragédien de Napoléon*, 1942.

טֶלֶמַן, גֶאוֹרג פִּילִיפּ — Georg Philipp Telemann — (1681, מאגדבורג — 1767, האמבורג), מלחין גרמני. ט' היה בן כומר. מילדותו למד מוסיקה מעצמו, ואת האופרה הראשונה שלו כתב בהיותו בן 12. ב1704 נתמנה לנגן־העוגב בכנסיה בלַיפציג, וב1708 לנגן־אמן, ואח"כ למנהל התזמורת, באַיזֶנאך. הוא נתוודע לי. ס. בַּך (ע"ע) וקשר עמו ידידות. ב1712 עבר לפראנקפורט ענ"מ, וב1721 להאמבורג. ט' היה מלחין פורה ביותר. בשעתו נחשב למוסיקאי גדול, אולם נשתכח במהרה; כתיבתו היתה קלה, אך חסרה עמקות. יצירותיו במוסיקה כנסייתית הן מזיגה של טכניקה קונטראפונקטית מוסכמת עם סיגנון האופרה האיטלקית; בשל יוקרתו הרבה, פעלה השפעתו לרעת המוסיקה הכנסייתית שקמה אחריו. מיצירותיו: 12 מחזורים שנתיים של קאנטאטות ומוֹטֶטות כנסייתיות, 44 פאסיות, 600 פתיחות בסיגנון צרפתי, 40 אופרות, 45 יצירות לעת־מצוא (לחגיגות הכתרה, לחנוכת־מוסדות, ליובלות, לחתונות, למקרי־אבל), הרבה אוראטוריות ויצירות למוסיקה קאמרית, תרגילים ללימוד הבאס הכללי, ועוד. ט' כתב אוטוביוגראפיה (1731, 1931²).

K. Ottzenn, *T. als Opernkomponist*, 1902; R. Rolland, *L'autobiographie d'un illustre musicien oublié, G. Ph. T.* (*Voyage musical au pays du passé*), 1920²; E. Valentin, *G. Ph. T.*, 1931; W. Menke, *Das Vokalwerk G. Ph. T.s*, 1942.

טַלְסָה (Tulsa), עיר באה"ב, במדינת אוקלהומה; 262,000 תושבים (1960). העיר יושבת על גדות הנהר אַרְקַנְסוֹ, במרכזו של איזור עשיר בנפט, גאז ופחם, והיא אחד המרכזים הגדולים בעולם לעסקי נפט. בט' נמצא מרכז הצינורות המעבירים נפט וגאז טבעי מטֶכסאס, לואיזיאנה

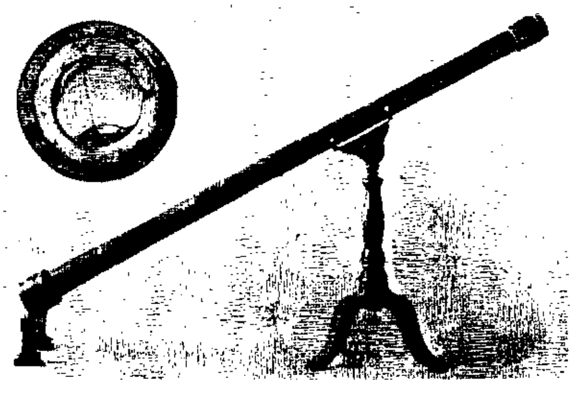


טַלְסָה: בתי־זיקוק

ואוקלהומה לערי הצפון והמזרח של אה"ב. יש בה בתי־זיקוק לנפט ותעשיה כבדה מגוונת, המייצרת ציוד לקידוחי נפט ולהפקת נפט, וכן מכונות, מוצרי־מתכת, חלקי מכוניות ומטוסים וכימיקאלים, וכן תעשיית טֶכסטיל, זכוכית, רהיטים, חמרי־בניין, מזונות ועוד. יש בט' אוניברסיטה, מכללה להנדסה אווירונאוטית ומיבנים לתערוכת הנפט הבין־לאומית, הנערכת אחת לשנתיים. — ט' נוסדה ב1880 כתחנת־רכבות לאיזור. התפתחותה המהירה החלה עם גילוי נפט במקום ב1901. ב1900 לא היו בה אלא 1,400 תושבים, ב1910 — 18,000.

היהודים הראשונים התיישבו בט' ב1900. ב1914 נוסדה בה קהילה רֶפורמית, וב1916 — קהילה אורתודוכסית. ב1963 היו בט' 2,500 יהודים.

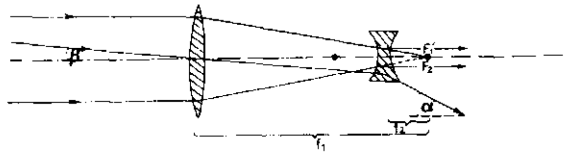
טֶלֶסְקוֹפּ (יוו' τηλεσκόπος — רואה־מרחוק), מכשיר אופטי, המגדיל את הרוחב הזוויתי הנראה של עצמים מרוחקים, ז"א — מאַפשר את ראייתם כפי שהם נראים לעין מקרוב. לט' חשיבות רבה בשימוש ארצי — ביבשה, וביותר על פני הים —, ואילו באסטרונומיה החדשה התצפית הטלסקופית היא בסיסו ועיקרו של המחקר כולו, וצרכי מחקר זה אף שימשו דחף עיקרי לפיתוח הט'. במשך הרבה דורות היו התפתחות הט' והתפתחות האסטרונומיה תהליכים חופפים כמעט (וע"ע אסטרונומיה, עמ' 794/6; תמ': שם, עמ' 795, 797/8, 799/800).



ציור 1 הטלסקופ הראשון של גאלילאי (נמצא במוזיאון של פירנצה)
משמאל: עדשת האוביקטיו של הטלסקופ

בצורתו הפשוטה ביותר מורכב הט׳ מ א ו ב ְ י ק ט י ו (ע״ע) היוצר תמונה ממשית של העצם הנצפה, ו א ו ק ו ל ָ ר (או מערכת־העין) לתצפית והגדלה של תמונת האובייקטיו. ט׳ שבו האובייקטיו הוא עדשה נקרא ש ו ב ר (refractor); אם כאובייקטיו משמשת מראה או מערכת של אֶלֶמנטים מחזירים ושוברים, נקרא הט׳ מ ח ז י ר (reflector); וע״ע א ו פ ט י ק ה, עמ׳ 60; ע ד ש ה.

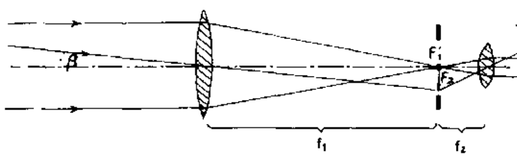
כממציאי הט׳, ב1608, נחשבים לוטשי העדשות ההו־לאנדיים האנס ליפֶּרסְהֵי (H. Lippershey) וזַכַּריאס יַנסן (Z. Jansen) ממידלבורג ויאקובוס מֶטיוס (J. Metius)



ציור 2 מהלך הקרניים בטלסקופ של גאלילאי

מאַלקְמר; אולם לא ידוע מאומה על שימוש שעשו הללו במכשיריהם. ב1609, בהיותו בוונציה, שמע ג ַ ל י ל ֶ א י (ע״ע) על בניית ט׳ בארצות־השפלה, ומיד בחזרתו לפַדובה בנה הוא עצמו ט׳, שהורכב מצינור שבקצהו האחד עדשה קמורה כאובייקטיו ובקצהו השני עדשה קעורה — אוקולאר. הט׳ הרא־שון שלו הגדיל פי 3; ע״י שיפורו ושיכ־לולו הגיע גלילאי לבסוף לט׳ המגדיל פי 33. במכשיר זה עשה ב1610 את תגליותיו האסטרונומיות החשובות: גילוי ירחי־צדק, כתמי־השמש, הפאזות של נוגה וההרים והמכתשים על פני הירח. ב1611 הציע ק ֶ פ ל ר (ע״ע) בספרו „דיאופטריקה" להש־תמש בעדשה קמורה כעדשת־עין. אחד מיתרונות ההצעה הוצג לראשונה ע״י ויליַם גַסקוין (W. Gascoigne): האפשרות לצ־פות דרך האוקולאר בבת־אחת בתמונת האובייקטיו ובעצם חמרי הנמצא לידה (במוקד המשותף של האובייקטיו והאוקו־לאר); באופן זה יכול ט׳־קפלר לשמש כמכשיר למדידות אסטרונומיות מדוייקות, ע״י הצבת מיקרומטר במוקד המשותף. יתרון שני של ט׳־קפלר הוא שדה־הראיה שלו, הרחב בהרבה מזה של ט׳־גלילאי. הויגֶנס (ע״ע) היה הראשון שהשתמש בט׳־קפלר בעל עָצמה גדולה, ובו גילה ב1655 את טיטאן — ירח של שבתאי, וכן חקר באמצעותו את טבעות־שבתאי. לשם מניעת אי־בהירויות בתמונה בט׳ מצוייד בעדשת־אובייקטיו יחידה בעלת הגדלה רבה, הזדקקו למרחקי־מוקד גדולים מאד. ט׳ כזה נבנה בידי הֶוֶליוס (ע״ע). ב1722 מדד ג׳ימז בְּרֶדלי (ע״ע) את רדיוס נוגה בט׳ שמרחק־המוקד של האובייקטיו שלו היה כ65 מ׳; היה זה ט׳ פתוח, ללא צינור המחבר את העדשות.

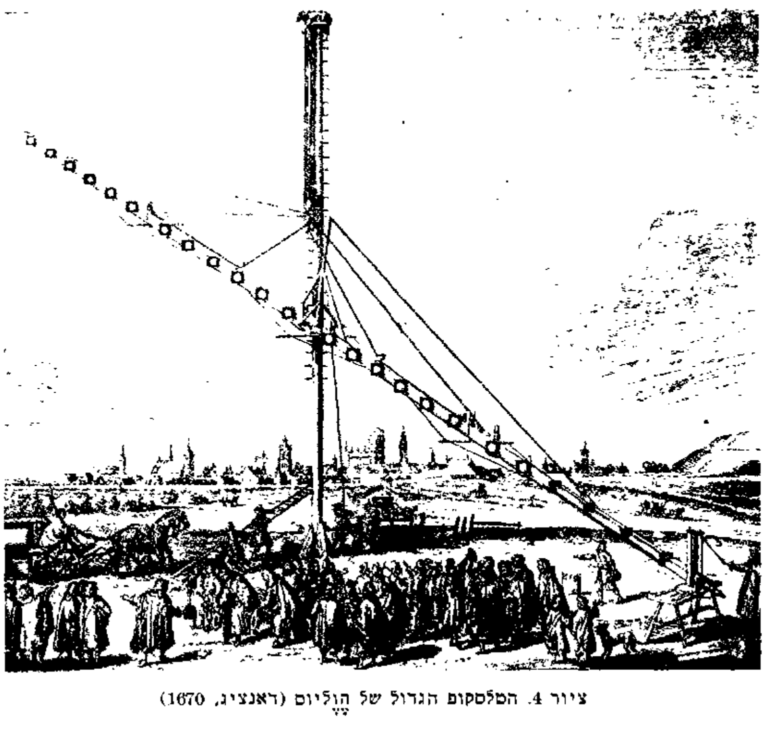
בראשית המאה ה17 הציע זוּשי (Zucchi) בצרפת בניית ט׳ מ ח ז י ר, אולם לא הצליח לפתור בהצעתו את בעיית התצפית בתמונה המוחזרת. ב1636 תיכנן מֶ ר סֶ ן (ע״ע) ט׳ מחזיר בעל מראָה קמורה קטנה ליד המוקד הראשי, שהיא מחזירה את האור לעין הצופה דרך חור במראה הרא־שית. הצעה זו לא זכתה לעידוד מצד דֶקַרט (ע״ע) בגלל היעדר מערכת־עין בט׳ ובגלל קשיים טכניים בליטוש מראָה ראשית פאראבולית.



ציור 3. מהלך הקרניים בטלסקופ של קפלר

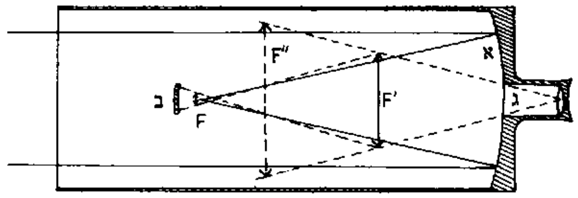
גֵ׳ימז ג ְ ר ֶ ג ו ֹ ר י הציע ב1663 בניית ט׳ מחזיר, שבו מראָה פאראבולית גדולה מחזירה את האור אל מראה אליפסואידית קטנה; הדמות הסופית נצפית דרך מערכת־עין. גרגורי לא הצליח בבניה מעשית של מכשירו.

נ י ו ט ו ן (ע״ע) הגיע לרעיון הט׳ המחזיר מתוך שיקולים של תורת האופטיקה שגילה ופיתח. ה ע י ו ו ת ה כ ד ו ר י כסיבת אי־הבהירויות בתמונה בט׳ מחזיר כבר היה ידוע; ניוטון גילה מקור נוסף לשגיאה: ה ע י ו ו ת ה ג ו נ י, שאותו ראה כחמור בהרבה מן העיוות הכדורי, ואף סבר — בטעות — שעיוות זה ע״י העדשה אינו ניתן לתיקון, מאחר שיחסי־הגודל בין מקדמי־השבירה לכל ארכי־הגלים הם קבועים בכל



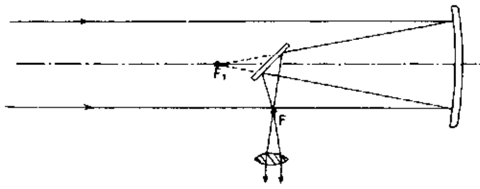
ציור 4. הטלסקופ הגדול של הֶוֶליוס (דאנציג, 1670)

החמרים; ואילו בתמונת־החזרה, המתקבלת ממראה, אין עיוות זה קיים כלל (ע"ע מראה; ספקטרום; עדשה). כחומר למראה מחזירה שימש לניוטון נתך של בדיל ונחושת, מרוקע וממורק;



ציור 5. הטלסקופ של גרגורי
התמונה הנוצרת ב־F באמצעות המראה א, מוגדלת ע"י המראה ב ב־F'
ונראית לצופה דרך האוקולאר ג, ב־F'' (תמונה מדומה)

צורת־הקוער של המראה היתה כדורית, בגלל קשיים טכניים בקביעת צורה גאומטרית מסובכת יותר, קשיים שניוטון לא התאמץ לגבור עליהם, מאחר שראה את העיוותים הכדוריים כמשניים בלבד לגבי העיוותים הגוניים. התמונה הסופית בט'־ניוטון מתקבלת בצד השפופרת הראשית, מחוצה לה, ונצפית ע"י מערכת־עין. בט' שלו הצליח ניוטון לצפות בירחי־צדק ובצורת־החרמש של נוגה. ט' שני מעשה ידיו,



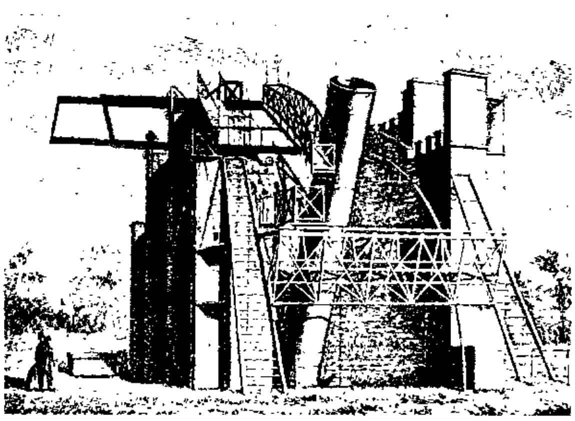
ציור 6. מהלך הקרניים בטלסקופ של ניוטון

בעל אורך־מוקד של 6⅓ אינץ' (כ־16 ס"מ), שהגדיל פי 38, הוצג ב־1672 לפני החברה המלכותית. צורה אחרת של ט' מחזיר פותחה באותה שנה בידי נ. קסגרן (N. Cassegrain) (ר' להלן, עמ' 761).

צעד נוסף בהתפתחות הט' היתה בניית ט' ניוטוני בעל מפתח של 6 אינץ', מרחק־מוקד של כ־13 מ' וכושר הגדלה פי 230, בידי ג'ון הדלי (J. Hadley) ב־1723. באותה תקופה הוחל בייצור המסחרי של ט' מטיפוס ניוטוני ע"י אופטיקאים מלונדון. הט' הגרגוריאני (ר' לעיל) הראשון נבנה ע"י ג'ימז שורט מאדינבורו (נו' 1710).

מפנה מכריע בהתפתחות הט' השובר חל עם המצאת העדשות האכרומטיות והאפלאנטיות באמצע המאה ה־18 (ע"ע עדשה). טכניקת ליטוש העדשות זכתה לפיתוח ניכר בידי יוזף פון פראונהופר (ע"ע), שאיפשר הגדלת היעילות של הט' השובר. לשם השגת הגדלה רבה יותר ואיסוף אור רב יותר נבנו עדשות בעלות מפתח גדל והולך, עד לעדשות הגדולות בט" השוברים שבמצפה־ליק ובמצפה־יֶרקס שבאה"ב, שהם שני הט" השוברים הגדולים ביותר בעולם. שניהם נבנו בידי אלון קלארק (A. Clark) ב־1897, והם בעלי מפתחים של 36 ושל 40 אינץ'.

בתחום הט' המחזיר היתה ההתפתחות החשובה — אחרי השגו של הדלי (ר' לעיל) — השכלולים שהנהיג ויליִם הרשל (ע"ע והציור שם) בסוף המאה ה־18 בתעשיית מראות־המתכת. הרשל הצליח להגיע להחזרת־אור ממראותיו בשיעור של 60%. הט' הגדול שלו היה בעל מפתח של 48 אינץ' (=121 ס"מ). החסרון הגדול של ט' מחזיר — איבוד רב של אור בגלל החזרה לא־שלמה — הוסר עם


ציור 7. הטלסקופ של רוס

המצאת תהליך־ליביג למריחת זכוכית בשכבה דקה של כסף. תהליך זה הוכנס לשימוש בבניית מראות לט' באמצע המאה ה־19 ע"י שטינהיל ופוקו (ע"ע); זה האחרון אף הנהיג אוקולאר מורכב, הפועל כעין מיקרוסקופ (ע"ע). ע"י תהליך זהיר של עיבוד הזכוכית, מניעת הינצרות בועות בזכוכית, ליטוש עדין וקביעת מעקם הומוגני מדוייק אפשר להשיג החזרה של 90% מעצמת האור הנכנס בארכי־גלים שבין מרכז התחום הנראה בספקטרום ובין קצהו בכיוון הגלים הארוכים; אחוז ההחזרה של מראות זכוכית־כסף יורד בתחום הגלים הקצרים, ומגיע ל־4% בלבד בתחום האולטרה־סגול, באורך־גל של 3,200Å. — המכשיר האסטרונומי הגדול ביותר של המאה ה־19 היה הט' המחזיר של הלורד רוס, בעל מראת־מתכת שקטרה 72 אינץ'. ב־1918 הושלם בניין הט' בן 100 אינץ' בהר־וילסון (קאליפורניה). ב־1930 פיתח ג'ון סטרונג שיטה לציפוי זכוכית בשכבת אלומיניום; למראה הבנויה בתהליך זה כמעט אותו כושר־החזרה בתחום הנראה כלמראת־הכסף, והיא עולה עליה בכושר־ההחזרה בתחום האולטרה־סגול. יתרון נוסף לשיטת סטרונג היא היציבות הגדולה יותר של שכבת־האלומיניום מזו של שכבת־הכסף; לפיכך יש להחליפה רק אחת ל־5 או 10 שנים, לעומת החלפה אחת לכמה חדשים של שכבת־הכסף. כמו־כן השתכללה מאד גם טכניקת ליטוש הזכוכית, והיום צורת הקוער של מראת־האובייקטיו בט" רבים היא פאראבולית ונקיה מעיוותים כדוריים. ב־1950 הופעל במצפה־פאלומאר (קאליפורניה) הט' של ג'. א. הֵיל (ע"ע), שקוטר מראתו 200 אינץ' (=508 ס"מ). — שיטה אחרת להסרת עיוותים כדוריים הומצאה ב־1932 ע"י ברנהארד שמיט (B. Schmidt) ממצפה־האמבורג; בט'־שמיט משיגים שדה־ראיה רחב, והוא משמש בעיקר לצילום ולמדידות פוטומטריות (ר' להלן, עמ' 762).

תנאי פעולתו של הט'. התכונות העיקריות המגדירות את טיבו של ט' וקובעות את הכושר והיעילות של פעולתו הן: (1) ההגדלה; (2) כושר ההפרדה; (3) בהירות התמונה; (4) רוחב שדה־הראיה.

(1) **ההגדלה** (ההגדלה הזוויתית) מוגדרת כיחס שבין טאנגנס זווית־הראיה של התמונה הנצפית דרך האוקולאר לטאנגנס זווית־הראיה של העצם הנצפה בעין בלתי־מזויינת. **הט' האסטרונומי** הוא מערכת טלצנטרית — ז"א אחד המוקדים של האובייקטיו זהה עם אחד המוקדים של האוקולאר, והמכשיר מכוון למרחק אין־סופי ויוצר תמונה הפוכה, מדומה, מוקטנת של העצם המרוחק. במקרה זה ההגדלה

שווה ליחס שבין מרחק־המוקד של האובייקטיו למרחק־המוקד של האוקולאר:

$$v = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\beta} = \frac{f_1}{f_2}$$

מכאן, שמאותו אובייקטיו אפשר לקבל הגדלות שונות ע״י החלפת האוקולאר. אולם מאחר שמבחינה מעשית אפשרות הקטנת מרחק־המוקד של האוקולאר היא מוגבלת, נמצאת המרצת ההגדלה מותנית בעיקר באפשרות של הגדלת מרחק־המוקד של האובייקטיו. אמנם התמונה מוקטנת כדי $1/v$ של העצם, אולם היא מקורבת ממנו כדי $1/v^2$.

דוגמה: השמש מרוחקת 1.5×10^8 ק״מ, קטרה הוא כ־1.4×10^6 ק״מ, וזווית־ראייתה הטבעית — כ־$0.5°$. בט׳ המגדיל פי 10 נמצאת תמונתה במרחק של 1.5×10^6 ק״מ, קוטר התמונה הוא כ־1.4×10^5 ק״מ, והיא נראית בזווית של כ־$5.4°$.

(2) כושר ההפרדה. מתכונותיו הגליות של האור נובע, ששני מקורות־אור, שהמרחק הזוויתי ביניהם ביחס לט׳ קטן מזווית מסויימת α, לא יובחנו בט׳ כשני מקורות אלא ייראו כאחד, מאחר שהמרחק הזוויתי ביניהם ביחס לעין הקולטת לא יגיע לשיעור המינימאלי ההכרחי לאבחנה זו (כ־1׳; ע״ע ראיה). השיעור $1/\alpha$ נקרא כושר־ההפרדה של הט׳, והוא פרופורציוני ל־D/λ (D — מפתח־האובייקטיו, λ — אורך־הגל של האור). לפיכך, לשם השגת כושר־הפרדה גבוה בט׳ על מנת לאבחן פרטים רבים יותר בתמונה, דרוש מפתח גדול של האובייקטיו.

(3) בהירות התמונה תלויה בכמות־האור הנכנסת דרך אישון־העין במקרה של תצפית (או בכמות־האור המגיעה למישור־המוקד במקרה של צילום [ר׳ להלן]). בשני המקרים היא תלויה בכמות־האור הנכנסת דרך האובייקטיו, וזו תלויה בגודל האובייקטיו. לפיכך, גם לקבלת תמונה בהירה דרוש מפתח גדול של האובייקטיו.

רוב הכוכבים מרוחקים עד כדי כך, שאף בט״ הגדולים ביותר אין זווית־ראייתם מגיעה לשיעור המינימאלי הדרוש לאבחנת פרטים, ולפיכך לעולם הם נראים כנקודות־אור בלבד. לגביהם אין הט׳ גורם הגדלה אלא הגברת הבהירות. חתך־הרוחב של אלומת־האור היוצאת מן האוקולאר והפעילה על העין נתון ע״י קוטר אישון־העין (d_2); לפי זה קוטר האלומה הפעילה הנכנסת לאובייקטיו הוא

$$d_1 = d_2 f_1 / f_2$$

ויחס חתכי־הרוחב של שתי האלומות הוא

$$q_1/q_2 = (d_1/d_2)^2 = (f_1/f_2)^2 = v^2$$

וזהו שיעור הגדלת כמות־האור המגיעה לעיני הצופה. מאחר שהבהירות הנראית של כוכב פוחתת בהתאם לריבוע מרחקו, אולם גדלה בהתאם לריבוע ההגדלה, נמצא השימוש בט׳ מגדיל פי v את המרחק שבו עדיין ניתן להכיר כוכב, ומכאן שהוא מגדיל פי v^3 את החלל (ואת מספר העצמים שבו) הניתן לתצפית, ז״א — כבר בהגדלה פי־100 שיעור זה גדל פי־מיליון (השו׳ תמ׳: כרך ד׳, עמ׳ 775/6).

(4) רוחב שדה־הראיה הוא הרוחב הזוויתי האמיתי של השדה הנראה ע״י הט׳ ללא הזזה, והוא נתון — לפי הגדרת ההגדלה — ע״י מכפלת הרוחב האמיתי בהגדלה. הרוחב הנראה תלוי בעיקר במבנה מערכת־העין. בט־גלילאי, בעל העדשה הקעורה כאוקולאר, השדה הנראה צר, ובהגדלות גבוהות אינו עולה על $5°$. לפיכך משתמשים היום בט־גלילאי בעיקר רק כמשקפת־אופרה בהגדלה נמוכה, שבה שדה־הראיה הוא כ־$30°$ (ר׳ להלן). האוקולאר של קפלר מרחיב את שדה־הראיה, אבל תמונה ברורה אינה מתקבלת אלא במרכזו. הויגנס היה הראשון שהכניס לשימוש מערכת־אוקולאר בת 2 עדשות, ולאחר מכן פותחו מערכות־עין



ציור 8 מהלך הקרניים בטלסקופ ארצי

מרוכבות יותר. היום משמשות בט״ אסטרונומיים מערכות בנות 4 עדשות, הנותנות תמונה ברורה ברוחב $50°$—40.

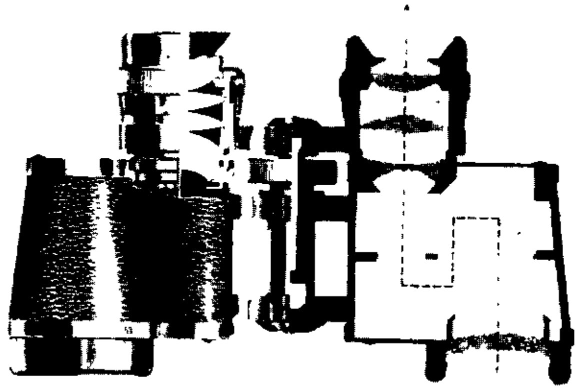
גודל אפייני לט׳, שהוא יסודי לגבי תיכנונו וקובע במידה רבה את תכונותיו, הוא „יחס־f״ — היחס בין אורך־המוקד של הט׳ ובין מפתח־האובייקטיו. לשיפור אופטימאלי של התכונות (2) — (4) של הט׳ דרוש יחס־f קטן ככל האפשר, אלא שביחס־f קטן מורגשים יותר עיוותי האסטיגמאטיות. יתרון חשוב נוסף — ואולי העיקרי — ליחס־f קטן של המוקד הראשי הוא ההוזלה האפשרית בעקבותיו במחיר המיתקן: שפופרת של ט׳ בעל יחס־f קטן קצרה יותר ומשקל הט׳ קטן יותר; לפיכך אפשר לקצר את זרועות המזלג הנושא את הט׳, וכן לבנות מיתקן נשיאה והנעה זול יותר. עיקר ההוזלה מתבטא במחיר כיפת המצפה, שיכולה להיעשות קטנה יותר (על האביזרים להנעתו ולהכוונתו של ט׳ אסטרונומי ועל שיכונו — ע״ע מצפה־כוכבים).

ט״ ארציים. בט׳ השובר בצורתו הפשוטה התמונה הסופית בעין הצופה מתקבלת הפוכה. בעוד שבט׳ האסטרונומי אין בכך כל פגם, יש לתקן היפוך זה בט׳ הנועד לתצפיות בנוף או בעצמים שעל פני הארץ. דבר זה נעשה במשקפות ישנות ע״י הוספת עדשות בין האובייקטיו לאוקולאר, שתפקידן אינו אלא היפוך התמונה. חסרונה של מערכת כזו — שהיא ארוכה מאד, בגלל שני ארכי־מוקד שנוספו על הציר האופטי. במשקפות חדישות נעשה ההיפוך ע״י מערכת של פריסמות המחזירות החזרה שלמה (ע״ע אופטיקה, עמ׳ 56).

בעיה נוספת המיוחדת לט׳ ארצי היא המרחק המשתנה של העצמים הנצפים. העצמים של ט׳ אסטרונומי, ואפילו הקרוב ביותר — הירח, נמצאים כולם באין־סוף מבחינת כל חישובי ההחזרה והשבירה; ואילו בט׳ ארצי מרחקי העצמים משתנים — מאין־סוף עד לנקודת־התצפית עצמה —, ויש להתאים את המרחקים בין העדשות בט׳ למרחק העצם הנצפה. תמונת עצם קרוב אינה נוצרת בדיוק במוקד האובייקטיו אלא לפניו, בכיוון האובייקטיו; כדי שתהיה במוקד האוקולאר, יש לקרב אותו אל האובייקטיו. בתצפית של עצם רחוק צריך שוב להרחיק את האוקולאר מן האובייקטיו. שינויי המרחק בין האובייקטיו לאוקולאר מבוצעים ע״י התקנתם במסגרתם של צינורות המוכנסים זה בזה והעשויים להיות נמשכים זה מתוך זה.

לנוחות התצפית, וכדי לאפשר ראיה תלת־ממדית, עשויים כיום רוב הט״ הארציים זיווג של שפופרות, ט׳ לכל עין. מערכת כזו נקראת בינוקולאר, משקפת־שדה או משקפת־אופרה.

ט״ אסטרונומיים. במאה ה־20 דחק הט׳ המחזיר את רגלי הט׳ השובר. כל הט״ הגדולים שנבנו מאז השלמת השוברים הגדולים של ליק ויֶרקס (ר׳ לעיל) בסוף המאה



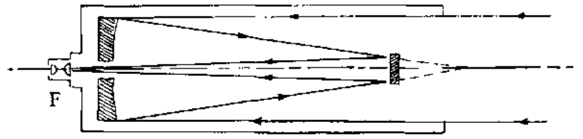
ציור 9. משקפת־שדה

ה19 הם מחזירים, וכמה סיבות לכך: (1) הקושי ביצירת זכוכית אופטית באיכות גבוהה (הומוגנית ואיזוטרופית) בגושים גדולים. בט׳ מחזיר אין האור עובר דרך זכוכית האובייקטיו, ולפיכך טיב הזכוכית אינו חשוב כל כך. (2) לשם סילוק עיוותים כרומטיים על אובייקטיו־שובר להיות מורכב מ2 עדשות לפחות, כלו׳ — יש צורך בעיצוב וליטוש של 4 משטחים לפחות, לעומת משטח אחד בלבד במראָה. (3) ייצוב העדשה כאובייקטיו בט׳ יכול להיעשות רק ע״י תמיכה בהֶקֵפָה, מאחר שעל האור לעבור דרכה, ואילו קביעת אובייקטיו־מראָה בט׳ מחזיר יכולה להיעשות גם בעזרת תומכות מאחורי המראָה. לפיכך אין בט׳ מחזיר הגבלה על גודל האובייקטיו מבחינת יציבותו בהשפעת כבדו בהרמות והזזות שונות של הט׳. (4) כל תיקון של עיוות גוני של עדשה אינו שלם ואינו מקיף את כל תחום אָרכי־הגל של האור הנראה, ואילו למראָה אין עיוותים גוניים כלל.

רוב התצפיות האסטרונומיות הטלסקופיות היום נעשות לא בראיה אלא בצילום או במדידות פוטואלקטריות; ניתן לומר, שהט׳ המודרני יותר משהוא מכשיר להסתכלות הוא מצלֵמה או — ביתר דיוק — מאַסף ומרַכז אור לצרכי הצילום.

בט׳ מחזיר אפשר לקבל את התמונה הסופית בנקודות שונות, הכל לפי תיכנון הט׳ וההסדרים השונים של מישור־התמונה ביחס לנקודת־המוקד.

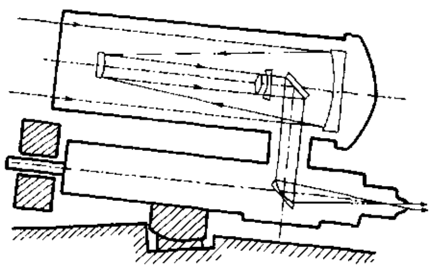
(א) שיטת המוקד הראשי — התמונה מתקבלת במוקד האופטי של המראָה הקעורה הראשית, האובייקטיו; אין משתמשים במַראָה מִשנית. חסרונה של שיטה זו הוא שהצבת מערכת־צילום או מערכת ספֶּקטרוסקופית בנקודת־המוקד מסתירה חלק ניכר של האובייקטיו, וחלק גדול של האור הנכנס לט׳ הולך לאיבוד. כמו־כן יחס־f הקטן בסידור זה יוצר עיוותי אסטיגמאטיות בתמונה.



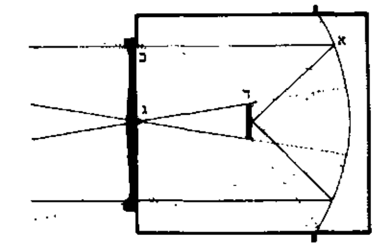
ציור 10. מהלך הקרניים בטלסקופ של קַסגרֶן

(ב) מוקד ניוטוני — מראָה מישורית קטנה מוצבת קצת לפני המוקד הראשי, בזווית 45° לציר האופטי. התמונה מתקבלת מחוץ לשפופרת הראשית של הט׳.

(ג) מוקד קַסגרֶן — מראה קמורה קטנה מוצבת קצת לפני המוקד הראשי ומחזירה את האור אל חור במרכז המר־אָה הראשית. מן הבחינה האופטית בלבד — זהו סידור שבו מושגת היעילות המאכסימאלית של הט׳.



ציור 11. טלסקופ בעל מוקד־מרפק



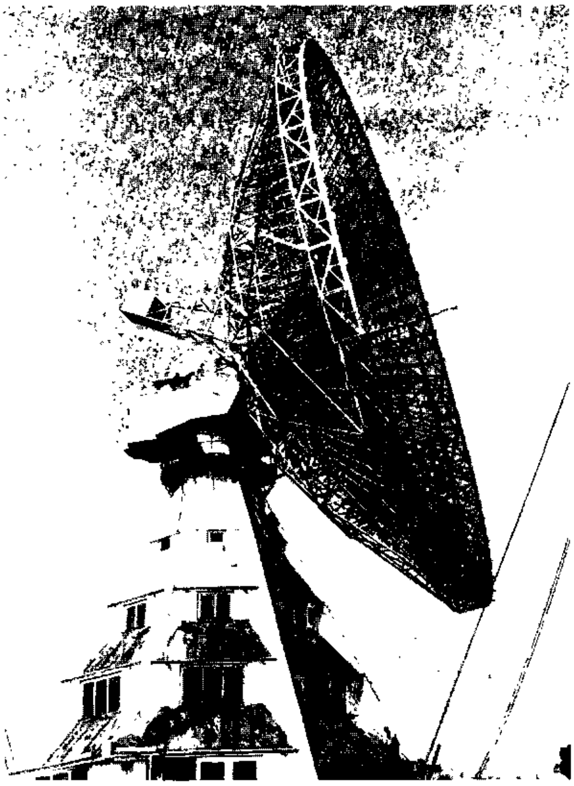
ציור 12. טלסקופ של שמיט
א. מראה כדורית קמורה; ב. הפלאטה המתקנת, מוצבת במרכז־העקמומיות (ג) של (א); ד. פלאטה כדורית לקבלת התמונה, מוצבת במשטח־המוקד של (א)

(ד) מוקד־מרפק (coudé) — האור מן המראָה הראשית מוחזר ע״י מראָה קטנה ליד המוקד הראשי אל מראָה שלישית בציר־הסיבוב של הט׳; מראָה זו מטילה את התמונה על נקודה בבסיס הנח של הט׳. נקודת־מוקד זו קבועה במקומה ואינה תלויה בזוויות־הנטיה של הט׳; לפיכך אפשר להציב בה מיתקני צילום וספקטרוסקופיה כבדים ולערוך סדרה של מדידות ללא צורך בטילטול המכשירים הכבדים יחד עם הט׳ במעקבו אחר העצם הנצפה.

ט׳־שְמיט (ר׳ לעיל, עמ׳ 758) — כאובייקטיו משמשת מראָה כדורית קעורה. במרכז העקמומיות של המראָה מוצבת עדשה בעלת משטח־פנים ממעלה רביעית, לתיקון עיוותים כדוריים. באופן זה מושגת תמונה חדה של שדה־ראיה רחב. ט׳־שמיט משמש בעיקר כמצלֵמה לשטחים גדולים של השמים.

הטלסקופים־המחזירים הגדולים החדישים

מצפה	שנת הבניה	מִפתח ס״מ (אינץ׳)	סוג המוקד	יחס־f
מצפה הר־וילסון, פסדנה, קליפורניה, אה״ב	1917	254 (100)	ניוטון קסגרן מרפק	5 16 30
מצפה־מקדונלד, פורט דיוויס, טכסס, אה״ב	1939	208 (82)	ראשי קסגרן מרפק	4.0 13.6 20.3
מצפה־פלומר, הר־פלומר, קליפורניה, אה״ב	1948	508 (200)	ראשי קסגרן מרפק	3.3 16 30
מצפה־ליק, הר־המילטון, קליפורניה, אה״ב	1959	305 (120)	ראשי מרפק	5
המצפה האסטרופיסי של קרים, בריה״מ	1960	264 (104)	ראשי קסגרן מרפק	3.8 16.4 40
מצפה האקדמיה הגרמנית למדעים, טאוטנבורג	1960	203 (80)	קסגרן מרפק	10 45
מצפה קיט פיק, טוקסון, אריזונה, אה״ב	1961	213 (84)	קסגרן מרפק	8 32



ציור 13. טלסקופ־ראדיו

ט׳־רַדיו (ט״ר) הוא מיתקן לקליטת גלי־ראדיו המגיעים אל כדור־הארץ מן החלל החיצון. טווח אָרכי־הגל הניתנים לקליטה בט״ר משתרע מ1 ס״מ עד לכ15 מ׳. הגבול העליון (בכיוון הגלים הארוכים) של טווח זה נקבע ע״י הבליעה וההחזרה של הקרינה בשכבות המיוננות של האטמוספירה הגבוהה, בעיקר היונוספירה; הגבול התחתון (בכיוון הגלים הקצרים) נקבע בעיקר ע״י הבליעה באטמוספירה הנמוכה.

רעיון הט״ר הועלה לראשונה ע״י אדיסון (ע״ע); כבר ב1890 — 3 שנים בלבד לאחר ההפקה המלאכותית הראשונה של גלי־ראדיו בידי ה. הֶרץ — תיכנֵן גלַאי לקרינת־ראדיו מן השמש, אולם לא הצליח לקלוט אותות מן השמש בגלל הרגישות הנמוכה של מכשירו. דחיפה חדשה לפיתוח מיתקן כזה ניתנה ב1932, כשהודיע ק. יאנְסקי על קליטת אותות־ראדיו הבאים מחוץ לכדור־הארץ. בעקבות הודעה זו בנה ג. רֶבֶר (G. Reber), חובב ראדיו אמריקני, בכוחות עצמו ט״ר מחזיר בעל קוטר של כ10 מ׳.

ההתפתחות הגדולה של הט״ר התחילה בשנות מלה״ע II, בקשר למחקר ולטכניקה של הרַדר (ע״ע); בעיקר תרמו לקידום הט״ר ג׳. ס. הַי (J. S. Hey) באנגליה וקבוצות־מחקר אוסטרליות ובריטיות בראשותם של פַּאוּסי (Powsey) ורַיל (Ryle).

לט״ר שני חלקים עיקריים: אנטֶנה ומקלט. האנטֶנה „אוספת״ את אנרגיית גלי־הראדיו ומעבירה אותה למקלט, שבו היא הופכת לסדרת אותות חשמליים. יש שפע של צורות ומיבנים לאנטֶנות של ט״ר, בהתאם לרב־גוניות תפקידי התצפית ולטווח הגדול של ספֶקטרום הראדיו — מזה, ולכושר־ההפרדה הנמוך והרגישות הרבה הנדרשת — מזה.

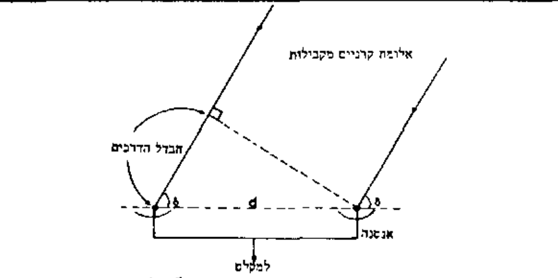
קיימים 2 טיפוסים עיקריים של אנטֶנה: מחזיר ומערך (array). במחזיר — שהוא האנאלוג לט׳ האופטי המחזיר — האנרגיה מוחזרת ע״י משטח פאראבולי ומרוכזת במוקד, ומשם היא נאספת ע״י מיתקן מתאים אל המַקלֵט.

במערך נעשה האיסוף ע״י קבוצה גדולה של אֶלֶמֶנטים, והאנרגיות הנאספות ע״י כל אחד מהם מתחברות יחד דרך רשת של מוליכים אל המַקלט.

מכשירי ט״ר מן הטיפוס המחזיר — מהם ניתנים להכְוונה, ז״א שבהם אפשר לקלוט קרינה מכיוון מסויים בשמַים ע״י הכוונת המשטח הפאראבולי אליו, ומהם קבועים במקום. המחזירים נבדלים זה מזה גם בסוגי ה„מַראות״: מהן עשויות לוחות־מתכת, ומהן עשויות מערכת של מוטות וחוטים. גם למערך צורות־התקנה שונות, כגון: שורות של פאראבולואידים, פסים של רשתות מוליכים וצלבים (ציור 13).

טיב הט״ר ותיפקודו תלויים ב3 תכונות עיקריות: (1) רגישות — הכושר להבחין באותות שבעָצמה חלשה. הרגישות תלויה בטיב שטח המאסף וביעילות המַקלט. — (2) אפשרות של בקָרה ושל שינוי אורך־הגל הנקלט. — (3) כושר־ההפרדה — הט״ר נופל בהרבה מן הט׳ האופטי מבחינת כושר הפרדתו; כדי להשיג בט״ר, לקרינת הראדיו הקצרה ביותר (1 ס״מ), כושר־הפרדה כזה של ט׳ אופטי בן 5 ס״מ, דרוש מיפתח של למעלה מ2 ק״מ.

לאבחנת מקורות קטנים של קרינה על הרקע הכללי של הרעש הנקלט במַקלט, וכן לקביעת מיקומם המדוייק של גרמי־שמים ראדיו־אסטרונומיים, משתמשים באינטֶרפֶרומטר, שהוא אנאלוגי לאינטֶרפֶרומטר (ע״ע) אופטי. בצורתו הפשוטה הוא מורכב משני מישטחי־קליטה המחוברים למקלט אחד. קרינה מקבילה, המגיעה בזווית לקו־הבסיס (הישר המחבר את האנטֶנות), יוצרת התאבכות בונה בין האותות הנקלטים בשתי האנטנות, אם קיים: $d \cos\delta = n\lambda$ ($n = 1, 2, \ldots$; $\lambda =$ אורך־הגל של הקרינה), ולעומת זה היא יוצרת התאבכות הורסת, אם הזוויות δ מקיימות $d \cos \delta = (n+\frac{1}{2})\lambda$ ($n=0, 1, \ldots$); לפי זה אפשר למדוד את זווית־הנטיה של מקור־הקרינה (ציור 14). בשיטת התאבכות המקבילה לשיטת האינטֶרפֶרומטר האופטי של מַיכלסון (ע״ע), אפשר למדוד גם את



ציור 14. עקרון האינטרפרומטר בטלסקופ־ראדיו

הרוחב הזוויתי של מקור־הקרינה. בצורות מורכבות יותר של אינטרפרומטרים, שורות אנטֶנות או צלבים, משיגים אֶפֶקטים של שריג אופטי, וכן מישטחי־קליטה אפקטיוויים גדולים.

מספר מכשירי הט״ר בעולם הולך ורב וכבר איננו נופל ממספר הטלסקופים האופטיים הגדולים.

וע״ע רדיו־אסטרונומיה.

L. Bell, *The T.*, 1922; E. v. Krudy – A. V. Brunn, *Das Spiegelteleskop in d. Astronomie*, 1930²; A. Danjon – A. Couder, *Lunettes et t.s*, 1935; A. König, *Die Fernrohre u. Entfernungsmesser*, 1937²; C. Münster, *Das Fernrohr*, 1937; Chr. v. Hofe, *Fernoptik*, 1941³; G. Z. Dimitroff – J. G. Baker, *T.s and Accessories*, 1945; H. C. King, *The History of the T.*, 1955; C. A. Ronan, *Optical Astronomy*, ch. II, 1964.

א. מ. ל.

טַלְעַת פַּאשַׁא, מֶחְמֶד — Mehmet Talât Paşa — (1921—1874), מדינאי תורכי, ממנהיגי „התורכים הצעירים". אביו היה פקיד בבתי־המשפט הדתיים באֶדירנֶה. ט׳ סיים בית־ספר יסודי, היה מורה לתורכית בביה"ס של כי"ח בעירו ואה"כ עבד בדואר, ובגיל 22 נאסר לשנתיים באשמת פעילות מהפכנית. בהשתחררו עבר לסאלוניקי, ובה היה ממארגני תנועת „אחדות וקידמה", שחוללה את מהפכת 1908/9. ט׳ נבחר לפארלאמנט ונתמנה לשׂר־הפנים. בתפקידו זה השתדל להגשים את מדיניות „איחוד וקידמה", שביקשה לעשות את העמים והעֵדות שבקיסרות למִקשה אחת, בשלטון מרכזי חזק. כשהופלה ממשלת „אחדות וקידמה" ב1912, חזר ט׳ לאדירנה, ובפרוץ המלחמה הבאלקאנית הראשונה (ע"ע בלקן, מלחמות) התנדב לצבא בדרגת טוראי. הוא היה ממתַכנני ההפיכה בתחילת 1913, שהחזירה לשלטון את „אחדות וקידמה", שוב היה לשׂר־הפנים ונמנה, יחד עם אֶנוֶר (ע"ע) וג׳מאל (ע"ע), עם השלישיה שמשלה בכיפה בקיסרות בשש השנים האחרונות לקיומה. ט׳ היה מראשי הקבוצה שצידדה בהצטרפות תורכיה למעצמות־המרכז במלחמת־העולם I, בסָברו שבכך יציל אותה מחלוקה. ב1917—1918 היה ראש־הממשלה, וראה את תפקידו העיקרי בגיוס משאבי המדינה לצרכי המלחמה. ט׳ היה מהאחראים לפעולות־העֶנשין באוכלוסיה הארמֶנית שנועדו (לפי הגירסה הרשמית) להגן על הצבא התורכי מפני בגידה והתמרדות בעורף, ושהפכו מפעולות הגלְיה לטבח המוני (ע"ע ארמניה, עמ׳ 990). ט׳ הגשים כמה תיקונים מינהליים וחוקיים חשובים (כגון העמדת בתי־המשפט השַׁרִיעִיים בפיקוח שר־המשפטים, חידושים בחוקי המעמד האישי, הרחבת זכויות הנשים — ובכלל זה פתיחת שערי האוניברסיטאות בפניהן). — לאחר מפלת תורכיה ברח ט׳ לגרמניה, ונרצח בברלין בידי סטודנט ארמני, סאלומוניאן, שנתכוון לנקום את נקמת עמו. — זכרונותיו של ט׳ הוצאו לאור ב1946.

H. Morgenthau, *Secrets of the Bosphorus*, 1918; A. T. Wegner (Hrsg.), *Der Prozess T. P.*, 1921; A. Herbert. *"Ben Kendım"*, 258, 307–329, 1924; E. Jackh, *The Rising Crescent*, 1944; F. R. Unat, *T. P.* (Aylık Ansiklop., II, 442–443), 1944; M. K. Inal, *Osmanli devrinde son sadrıazamlar*, XIII, 1933–1972, 1953; B. Lewis, *The Emergence of Modern Turkey*, 1961.

ד. פר.

טֶלֶפוֹן (מיוו׳ τῆλε — רחוק, φωνή — צליל), מערכת מכשירים ומיתקנים חשמליים או אלקטרוניים להעברת צליל למרחקים. הט׳ הופך את שינויי לחץ־האוויר — ובמיוחד את אלה הנוצרים בפעולת כלי־הדיבור של האדם — לשינויים חשמליים, וחוזר ומתרגמם לתנודות־אוויר, הנקלטות כצלילים באָזנו של המאזין.

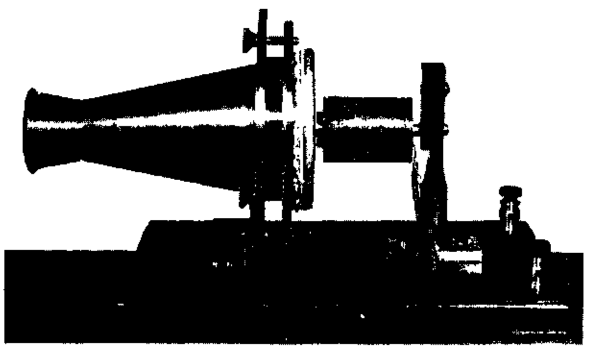
דגם מעבדתי ראשון של הט׳ נבנה ע"י פיליפ רַיס (ע"ע) בגרמניה ב1861/2. המכשיר השימושי הראשון הודגם באה"ב ב1876 ע"י אלכסנדר גרַיאַם בֶּל (ע"ע), ללא קשר עם המצאתו של רַיס. בין משכללי הט׳ הראשונים היה ת. א. אֶדיסון (ע"ע). היו טוענים רבים למקוריות ההמצאה, והתנהלו על כך כ600 משפטים, עד שהכריע משרד הפטנטים באה"ב לטובתו של בל.

בדומה ל ט ֶ ל ֶ ג ר ף (ע"ע) — שקדם לו — נעשה גם הט׳ לאחד מאמצעי־התקשורת העיקריים בחברה הטכנולוגית החדישה, ובמידה רבה יותר מן הטלגראף — למכשיר שימושי בחיי יום־יום של האדם המודרני. במרוצת הזמן כוסו יישובים — עירוניים וכפריים — ושטחים בין־עירוניים, ואף בין־ארציים ובין־יבשתיים, ברשתות ועורקים של קווי־ט׳ — פיסיים או אלחוטיים. תחילה חוברה כל רשת למִרכֶּזת־יד, שבה היה דרוש כוח־אדם כדי לקשר את המנוי הקורא אל מנוי אחר בהתאם לדרישה; היום הולך ורב השימוש במירכזת האוטומאטית, המאפשרת התקשרות בחיוג ישיר בין שני מנויים. רשתות הט׳ הולכות ומורחבות, וההתפתחות הטכנולוגית מאפשרת חסכון במספר העורקים הבין־עירוניים שבין מרכזים מרוחקים, ע"י השימוש במערכות „נושאי־ט׳" רב־אפיקיות, שבהן מועברות בתַיל אחד מספר רב של שיחות (כשלכל שיחה גל נושא משלה) בעת ובעונה אחת (ר׳ להלן).

ה ת פ ת ח ו ת ה ט׳. חלקי הט׳ המקוריים הם: מיקרופון (בתוספת סוללה), אזניה, מיתקן־קריאה (פעמון) ושַנַאי



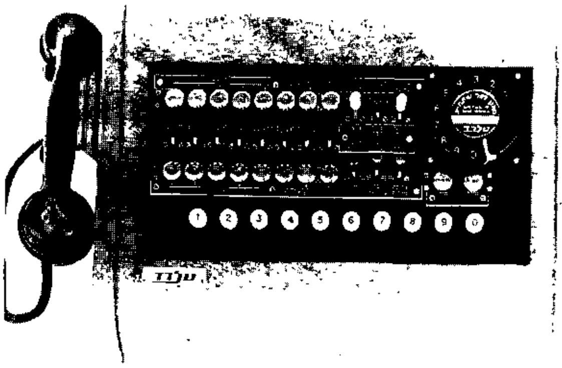
ציור 1. הטלפון של פיליפ רַיס, כפי שהוצג לראשונה בחברה הפיסיקאלית בפראנקפורט ב1861: קוביית־עץ ובה נקב חרוטי — כפולט־צליל, כינור ומסרגה — כקולט, אלמנט־בונזן — כמקור־זרם



ציור 2. הטלפון הראשון של בל (אחד הדגמים שהוצגו על־ידיו בתערוכה בפילדלפיה ב1876)



ציור 3. מכשיר טלפון



ציור 4. מירכזת־טלפון משרדית.

(סליל־השראה). תֵילים מחברים ט׳ זה לט״ אחרים — במישרין או באמצעות מירכזת.

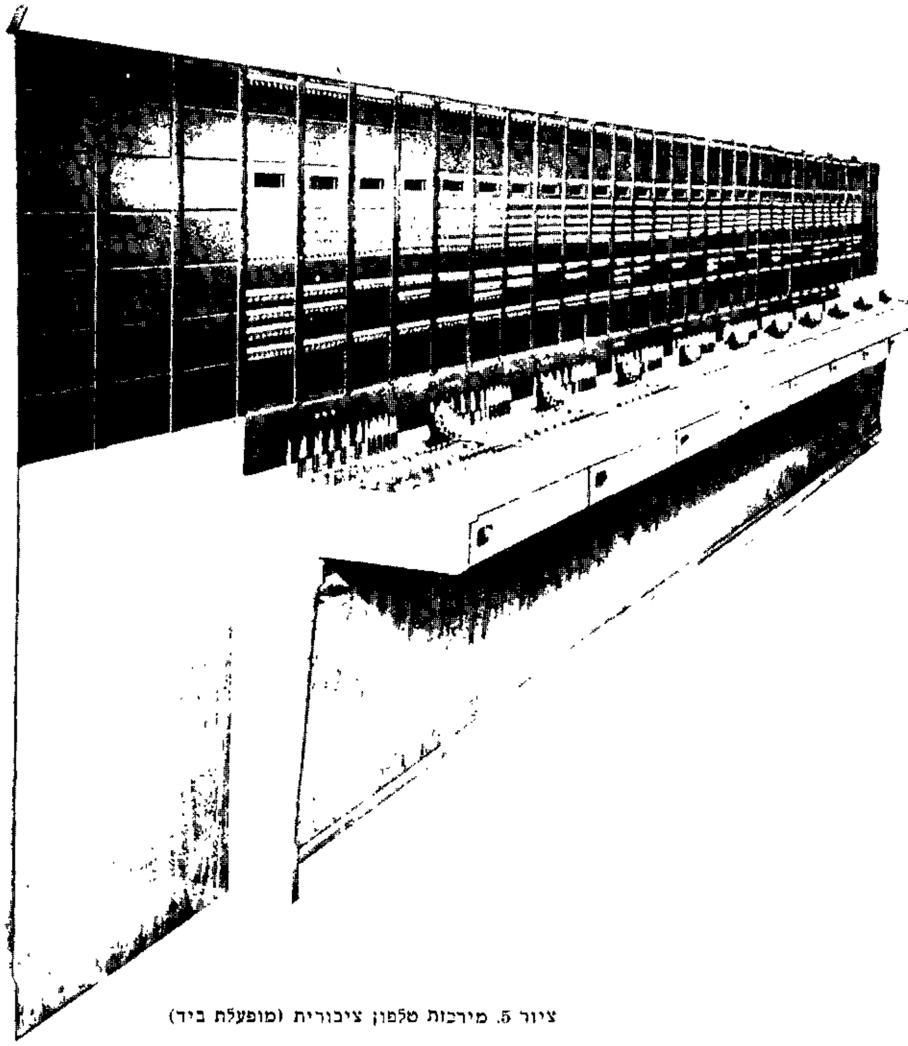
ה מ י ק ר ו פ ו ן (ע״ע) תפקידו להפוך תנודות של לחץ־אוויר לדחפים חשמליים. עיקרו — גרגירי־פחם במגע רופף, הנמצאים בין שתי אֶלקטרוֹדות־גראפיט. אחת האלקטרוֹדות צמודה לקרום־מחיצה, ההופך את תנודות לחץ־האוויר ללחץ מכאני על גרגירי־הפחם ומשנה בזה את התנגדותם החשמלית וע״י כך — את הזרם במעגל.

אֳ ז נ י ה (ע״ע, ותמ׳ שם) רגילה, מטיפוס אלקטרוֹדינאמי, בנויה ממאגנֶט־פרסה קבוע, שבשדה־פעולתו נמצאת מחיצה פֶרוֹמאגנטית. על קטבי המאגנט מלופף סליל חשמלי, ודרכו מועברים הזרמים שמקוֹרם במיקרוֹפוֹן של הצד המדבר. שינויי הזרם בסליל משנים את השדה המאגנטי, הגורם למחיצה תנודות בהתאם לתדירות הקול במקור.

מטרתו של מ י ת ק ן ־ ה ק ר י א ה להסב את תשומת־לבו של המנוי הקרוא — כדי למנוע ממנו את ההכרח של האזנה מתמדת. הקריאה מבוצעת ע״י אמצעי שמיעתי (פעמון, זמזם) או חזותי (נורית, מַחוון), והיא מופעלת ע״י המנוי הקורא (או ע״י המירכזת).

ה מִ ר כ ז ת מאפשרת חיבור — באמצעות פעולת־מיתוג מתאימה — בין כל זוג ממנוייה. רעיון המירכזת הוא שנתן לט׳ את הבסיס להתפשטותו ברחבי העולם, ופיתוחה הביא ליתר מהימנות, מהירות וחסכון בפעולת המיתוג. בתחילה היתה ההוצאה לפועל של שיחה מורכבת מהפעולות הבאות: מתן סימן־קריאה ע״י המנוי החפץ בשיחה (הרמת־השפוֹפרת); התחברותה של המרכזנית עם קו המנוי הקורא ושמיעת המספר המבוקש; בחירת „מעגל־דיבור״ פנוי ובחינה אם המנוי הקרוא פנוי; אם הוא פנוי — צילצול אליו וחיבורו אל המנוי הקורא; אם המנוי הקרוא „תפוס״ — הודעה על כך למנוי הקורא; מתן סימן־סיום (הנחת השפופרת על כנה) ושיחרור „מעגל־הדיבור״.

מירכזת־ה מ א ג נֶ ט וֹ הפרימיטיווית כבר איפשרה למעשה



ציור 5. מירכזת טלפון ציבורית (מופעלת ביד)

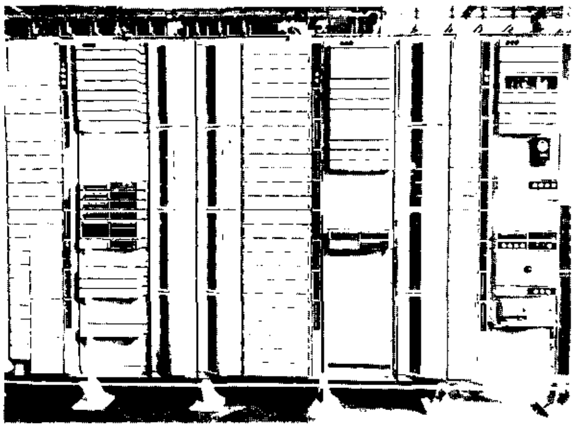
את כל הפעולות האלה. סימני הקריאה והסיום ניתנו באמצעות מחולל זרם־חילופין קטן („מאגנטו"), שהופעל ביד ע"י המנוי או המרכזנית. כמו־כן היו כל ט' ומירכזת מצויידים בסוללה משלהם — לסיפוק זרם־התנוחה של המיקרופון. — **מירכזת צילצול** כבר נתנה את סימני הקריאה והסיום, וחסכה עי"כ את הפעלת המחולל ע"י המנוי. הקריאה והסיום בוצעו באמצעות ממסרים במירכזת, מיוחדת לכל קו, הנסגרים והנפ־תחים עם הרמת השפופרת של המנוי או עם הנחתה. במיתקנו של כל מנוי נותרה עדיין סוללת המיקרופון; היא נחסכה לאחר־מכן עם פיתוח שיטת **הסוללה המרכזית**.

המרכזת האוטומאטית משחררת את השימוש בט' מתלות בגורם האנושי ומאפשרת תקשורת מהירה ומהימנה. לשם כך נוספה במכשיר־הט' של המנוי חוגת המספרים והאותיות (לאחרונה הוחל בהמרת החוגה בקלידים), ובמיר־כזת עצמה הותקנו ארבעה צלילים — כתחליף למשפטים שנאמרו מקודם ע"י המרכזנית: צליל־חיוג; צליל של צלצול; צליל „תפוס"; צליל מיוחד למקרים שאין מנוי קיים או שהט' אינו במצב תקין. — חיוג ספרה כלשהי מתורגם למספר דחפים בזרם הקו, שהוא אָפייני לספרה. הדחפים מפעילים בורר במירכזת; למשל: במירכזת של 10.000 מספרים מפעיל חיוג הספרה הראשונה את הבורר הראשון — בורר האלפים — במספרו של המנוי הקרוא, חיוג הספרה השניה — את בורר המאות, וכו'. הבורר האחרון מכיל גם את האביזרים של מעגל־הדיבור.

כדי לפשט את המירכזת ולהוזילה, מקטינים את מספרם של אותם פריטים, שזמן השימוש בהם ע"י כל מנוי הוא קטן־יחסית; הפרידו, למשל, מקו המנוי את מעגל־הדיבור — שהיה בתחילה חלק מציודו הפרטי — והפכוהו לציוד ציבורי, העומד לרשותו של כל מנוי בעת הצורך בלבד.

סידורים אלה נעשים על־סמך מחקרים סטאטיסטיים, הקובעים את מספרן של יחידות־הציוד שיש להעמיד לרשותה של כל קבוצת מנויים. למשל: במירכזת־יד פרטית בעלת 50 שלוחות פנימיות דרושים 10—12 מעגלי־דיבור; ל80 מנויים במירכזת ציבורית דרושים 17 מעגלי־דיבור; במירכזת אוטומאטית דרושות, לכל קבוצה של 200 מנויים, 24 יציאות לצליל־החיוג.

גידול מספר הט" — ביחוד במרכזים עירוניים — גרר בעקבותיו מיספור שהגיע לסדר־גודל של 6—7 ספרות. הפעלתו של חיוג־מנויים איזורי, בין־עירוני, ולאחר מכן גם בין־לאומי, חייב נוסף על כך הקדמה של 3—4 ספרות־זיהוי. במשך הזמן הנדרש לחיוג של 9—11 ספרות נמצאים תפוסים מספר בוררים כמספר הספרות נוסף על הקו הבין־עירוני (או הבין־לאומי) התפוס אף הוא. הקטנתם של פרקי־הזמן שבהם המכשירים והקו תפוסים בעת החיוג, וכן של מספר הבוררים התפוסים במשך כל זמן השיחה, הושגה ע"י מערכת „שתי־וערב" תוך ניצול ציוד לפיקוד משותף: בשיטה זו נקלטים דחפי־החוגה ע"י „רַשָם"; כל עוד נמשך החיוג (כ14 שניות בממוצע לחיוג של 11 ספָרות), תופס המנוי את הרשָם בלבד — מתוך כלל ציוד־הפיקוד —, ואין לו כל מגע עם ציוד אחר ועם קווי־המשך. רק עם תום פעולת החיוג מתחבר למנוי שאר ציוד־הפיקוד, המבצע בפרק זמן קצר ביותר את פעולות המיתוג כדלקמן: קביעת יעוד השיחה ע"י פיענוח ספרות־ההקדמה בעזרת „מתרגם־מפענח"; חיפוש מוֹצָא לנתיב השיחה באמצעות „מסמן", ולאחר מציאת הנתיב



ציור 6. חלק ממירכזת אוטומאטית

הפנוי — חיבור המנוי הקורא מצידו האחד והמנוי הקרוא עצמו, או מירכזת־המעבר המתאימה, מצידו השני, באמצעות המספר הקטן ביותר של בוררים; ניתוק ציוד הפיקוד המשותף ופינויו לצרכי שיחה אחרת.

בהעברת השיחה באמצעות מירכזת־מעבר נמסרים פרטי החיוג המוטבעים ב„רשם" ממירכזת אחת לשניה במהירות הגדולה פי־10 ממהירות־החיוג המקורית של המנוי; מכאן החסכון ב„תפיסות" הקווים הבין־עירוניים בעת החיוג.

תיכנון מירכזות־מעבר. מספר הכבלים הדרושים לחיבורן של n מירכזות בינן לבין עצמן הוא $\frac{n(n-1)}{2}$. להלכה ניתן להקטין את מספר הכבלים לn בלבד — ע"י הצבתה של מירכזת־מעבר, שאליה קשורה כל אחת מן המירכזות בכבל יחיד.

המיתוג האלקטרוני. בשיטה זו משוחררת מערכת־המיתוג ממספר רב של פריטים מכאניים נעים, על בעיות החיכוך, הבלאי וכו' הכרוכות בהם. הביצוע הוקל ע"י השימוש בטרנסיסטורים, שבו יש — נוסף על החסכון באחזקה — גם חסכון בשטח הרצפה של המירכזת. שילוב עקרון המַחשב האלקטרוני במערכת־מיתוג זו — השימוש ב„זכרון מאגנטי" וב„מערכות־פיקוד" — מאפשר ביצוע מספר רב של שירותים, נוסף על אלה שהיו מקובלים עד כה.

קווי־ט' מסווגים לשני סוגים ראשיים: (א) **קווים מקומיים** — „קווי־מנויים" או „קווי־מירכזת"; (ב) **קווים בין־עירוניים** וכיו"ב — „קווים למרחקים". הקווים המקומיים מחברים את המיתקנים שבבית המנוי למירכזת הקרובה. ניתן לנַצל קו אחד לחיבורם של כ10 מנויים שיתופיים, אולם טיב השירות משתפר אם מקטינים את מספר המנויים לקו ל2—4 בלבד. „קווים למרחקים" מחברים את מירכזות־הט' ביניהן — לשם יצירת שירות איזורי, כל־ארצי או בין־לאומי.

כבל טלפוני. עם ריבוי מספרם של הקווים, ביחוד בריכוזי־ישוב צפופים, הפכה שיטת הקווים העיליים לבלתי־מעשית; מעתה הוחל באיגוד מספר תילים מבודדים **לכבל**, הנמתח ככבל עילי (הקל יותר), או מונח ככבל תת־קרקעי, מובל מכוך לכוך באמצעות תיעול של צינורות חרס, בטון וכד', או מוטמן ישירות בקרקע (כבל מזויין). על הטכניקה של הכבל החשמלי ועל בעיות הבידוד בין התילים ובידוד הכבל כולו — ע"ע **חשמליים, מוליכים ומבדדים**.

הקו — אמצעי־החיבור בין הט״ — היה למעשה זהה עם זה ששימש את הטלגרף (ע״ע). תחילה ניסו לחסוך אחד מן התילים ע״י ניצול מוליכות הקרקע; אולם ההפרעות החשמליות שנקלטו בקו כזה גרמו לפסילת שיטה זו, והקו הושתת על זוג־תילים סימטרי, המסוגל לבטל במידה רבה הפרעות חיצוניות.

הכבל התת־ימי לטלגראף קָדַם להמצאת הט׳, ושנים רבות עברו עד שניתן היה להפעיל כבלי־ט׳ תת־ימיים ארוכים; ב1891 הונח כבל 4־תילי בתעלת לאמאנש, ב1923 הונח לראשונה כבל תת־ימי מותאם לנושאים (ר׳ להלן). רעיון הכבל הטראנסאטלאנטי הועלה לראשונה ב1928, אך לא הוצא אל הפועל אלא ב1956 (TAT 1: סקוטלנד — ניו־פאונדלֶנד — נובה סקוטיה) — לאחר פתרונן של בעיות מיוחדות, כגון עמידות בלחצים גבוהים (500 ק״ג/ס״מ²) ואמינות גבוהה של מַגברים ומְהַדרים־ללא־פיקוח למשך תקופת־חייו של הכבל. הכבל הטראנסאטלאנטי המכונה CANTAT, שהונח ב1961 בין סקוטלנד לקאנאדה דרך ניו־פאונדלנד, היה בעל קיבול של 24 אפיקי־ט׳ — קיבול שהוגדל לאחר־מכן ל36 אפיקים ע״י טכניקת TASI: ציוד המאפשר לנצל את ריווחי־הזמן שבתוך שיחת־ט׳ אחת — ובכללם ריווחי־הזמן שבין ההברות — לשם העברתה של שיחה אחרת.

תמסורת. זרמי־הדיבור המועברים ע״י הקווים לסוגיהם מונחָתים ומעוּוָתים בהתקדמותם לאורך הקו, עד שבמרחק מסויים אינם ניתנים עוד להבחנה יעילה ע״י האֹזניה. הנחות והעיוותים הללו עשויים להגביל את אָרכו היעיל של הקו, ולפיכך השתדלו להקטינם עד כמה שאפשר. ב1887 הוכח שע״י הגדלת רכיב־ההשראה של הקו ניתן להקטין, עד גבול מסויים, את הנחות. עובדה זו שימשה בסיס לשיפורם של הקווים ע״י „העמסתם" — הגדלת השראתם האֶפֶקטיווית, אם בצורה רציפה ואם ע״י הכללת סלילי־השראה, ברווחים מוגדרים, לארכם של הקווים. היעילות של שיטה זו עלתה עם שיפור איכותם החשמלית של סלילי־ההשראה; אולם גם במצב־העמסה אידֶאלי לא ניתן היה להתגבר על הנחות שמקורה ברכיב ההתנגדות האוהמית, הגדֵלה והולכת עם התארכותו של הקו.

המצאת השפופרת התֶרמיונית (ע״ע) איפשרה את פיתוחה של שיטה אחרת להגדלת הטווח — שיטת **המְהַדר**. הזרמים המונחתים הוגברו ונשלחו לאורך הקו עד למהדר השכן, ממנו — לשכנו, וכן הלאה. התקדמות הידע בשטח האלקטרוניקה ושיפור המַגברים איפשרו להגדיל את המרחק שבין שני מהדרים שכנים, אלא שעם הגדלת ההגברה גדלו גם הקשיים שנבעו מליקויי התמסורת הקלים ביותר, מבעיות ה„הד" ומדרגת הרעש הטבעי של המערכת. בדרך־כלל „מעמיסים" את הקו עד הגבול המעשי האפשרי, ומעבר לכך מנצלים את עקרון ההגברה, ע״י הכללת מהדר. בקווים ארוכים מושם הדגש במיוחד בהקטנת ליקויי התמסורת עד למינימום בגבולות הכדאיות המשקית.

נושאים. על חשבון אמצעֵי־החיבור, על מְמסריו ומהדריו, יש לזקוף חלק ניכר ממחיר המערכת. לפיכך משתדלים למצוא דרכים לניצול נתיב־קשר מסויים למספר שיחות־ט׳ המועברות סימולטאנית. כבר ב1886 נוצלו שני קווי־ט׳ כזוג־תילים לקו־ט׳ שלישי — קו־„הפַנטום". שיטת ה„נושאים" פתחה את הדרך להרכבת מספר גדל והולך של אפיקי־ט׳ על גבי „קו" יחיד — פיסי או אלחוטי. העיקרון של שיטה זו הוא להרכיב את תֲדרי הדיבור שבין 300 עד 3,400 הֶרץ (בערך) על זרם־חילופין בעל תדירות גבוהה — כשל 60 קילו־הֶרץ — בתהליך ה„איפנון": תדרי הדיבור של שיחה אחת מועברים, למשל, לרווח שבין 60—64 קילו־הרץ, תדרי שיחה אחרת מועברים לרווח שבין 64—68 קילו־הרץ, וכן הלאה, עד ל„קבוצה" של 12 שיחות. ע״י איפנון שֵני מסודרות 5 קבוצות כאלו זו ליד זו בתוך פס־תדרים של 12—252 קילו־הרץ. הסדרות של 60 שיחות מאופננות מחדש — לשם יצירת סדרות גבוהות יותר. כל פסי־התדרים מועברים ביחד באותו הקו, ובצד שכנגד מפרידים ביניהם ע״י מסננים המתוכננים להעברת פסי־תדרים מסויימים — פס לכל שיחה, ואת תדרי הקול מַמצים בחזרה, מנושאם בתדר הגבוה, ע״י תהליך הפוך לתהליך האיפנון, המבוסס על התהודה. ריכוזם של מספר מעגלים בקו אחד הביא ליתרונות כספיים גדולים לא רק ע״י חסכון בקווים עצמם, בהתקנתם ובאחזקתם, אלא גם ברכיבים אחרים של מערכת הקשר, כגון מהַדרים, מְמסרים, אנטנות, מקורות־הכוח ועוד. הגבול למספר השיחות, שניתן היה להעביר בקו יחיד, נקבע למעשה ע״י רוחב פס־התדרים שהקו מסוגל היה להעביר. בתילים גלויים, למשל, ניתן להעביר בטכניקת־נושאים מודרנית 12 מעגלים על זוג אחד. אפשרויות אלו הורחבו ע״י פיתוח הכבל משותף־הציר — שבו אחד התילים עובר במרכזו של צינור־נחושת, וזה האחרון משמש כתיל השני של הקו. כבלים משותפי־ציר מסוגלים להעביר פס תדרים בסדר־גודל של כמה מֶגאהֶרץ. זוג כבלים של 2.8 מגאהרץ עשוי לשאת, בסיוע ציוד־נושאים, 600 שיחות־ט׳. בזוג־כבלים של 12 מגאהרץ (הנמצא בתהליך הפיתוח) כבר ניתן יהיה להעביר 2,700 אפיקי־ט׳. טכניקה זו של „נושאים" ניתנת לשימוש גם ב„קו" אלחוטי. המרחק המינימאלי שלגביו עדיין כדאית שיטה זו מבחינה משקית, נקבע ע״י מחיר ציוד הקצוות של המערכות. בעקבות שיכלול השיטה הוקטן מרחק זה עד כדי אפשרות ניצול הנושאים לקווים בין־עירוניים קצרים ומעגלים עירוניים במרכזי־אוכלוסיה צפופים.

קווי ראדיו. טכניקת האלחוט העמידה לרשות הט׳ קווים ללא חיבור פיסי — „ראדיו־ט׳". כ„קו" משמש כאן למעשה תדר גבוה („נושא"), שעליו מרכיבים את תדרי הדיבור ע״י תהליך האיפנון.

קווים אלחוטיים מופעלים בראש וראשונה בין מקומות שלא ניתן היה לחברם באמצעות קווים פיסיים — כגון שירות נייד לאניות, למטוסים, לרכב ולחלליות ולקשר אישי ע״י מיתקני־כיס —, או מסיבות גאוגראפיות, טופוגראפיות, מדיניות ומשקיות. אולם במשך הזמן נוצל הקשר האלחוטי גם במקביל לקווים פיסיים או במקומם. תחילה נוצלו תדרים שבין 10 ל300 קילו־הרץ (אֹרכי־גל מ30 ק״מ עד לק״מ אחד), אולם תחום־תדרים זה נמצא צר מהכיל את שירותי האלחוט המתרחבים והולכים, ושיכלולי השיטה העלו מפעם לפעם את הגבול העליון של התדרים הניתנים לניצול מעשי. תחומי תדרים גבוהים — ז״א גלים קצרים (3—30 מֶגאהרץ בערך) — מנוצלים לצרכי קשר למרחקים גדולים (סדר־גודל של אלפי ק״מ), תוך הסתייעות בהחזרות משכבות יונוספיריות המקיפות את כדור־הארץ; לפיכך איכות הקשר הזה נתונה להשפעות יונוספיריות (תנודות יום ולילה, חורף וקיץ, ומחזוריות כתמי־השמש), הפרעות אטמוספיריות שונות

וספרות מאגנטיות. תחום זה עמוס היום ביותר — ולא אחת נגרמות הפרעות הדדיות בין המשדרים. כדי להתגבר על הקשיים האלה, הגדילו את עָצמתם של המשדרים מעשרות אחדות של ואטים עד ל-80 קילו־ואט ויותר (במעגלים מסויי־מים של הט' הבין־לאומי). עם זאת הביאה הגדלת העָצמה להגדלת ההפרעות ההדדיות, ונוצר מעֵין מעגל קסמים, שמוצא ממנו עדיין לא נמצא. מלחמת־העולם II עוררה את ניצולם של תחומי התדרים שמעל ל-30 מֶגאהרץ, ובהדרגה הוכנסו לשימוש תחומי תדרים גבוהים מאד (30—300 מגאהרץ), תדרים אולטרא־גבוהים (300—3,000 מגאהרץ), תדרים סופר־גבוהים (3,000—30,000 מגאהרץ), ולמעלה מזה — וכבר הוחל בפיתוח מעשי של נסיונות לשימוש בקרני־האור (סדר־גודל של 10^{12} מגאהרץ) באלומות מרוכזות — כנושאים של עשרות אלפי אפיקים לקשר טלפוני אלחוטי (ע"ע לֵיזֶר).

המיגבלה העיקרית לשימוש בתחומי התדרים הגבוהים מאד היא העובדה, שעיקר התפשטותם היא בקו־הראיה, ומכאן טווחם המוגבל, הנִתחָם ע"י עקמומיות כדור־הארץ או ע"י חוסמים טבעיים אחרים. על מיגבלה זו מתגברים בשיטת תחנות־הממסר, המוצבות בריווחי־ראיה בנקודות גאוגראפיות גבוהות, במרחקים של כ-40 ק"מ זו מזו. לפי שיטה אחרת מנסים להגדיל את המרחק בין שתי תחנות ע"י ניצול תופעת הפיזור: נִקרָנות כמויות גדולות של אנרגיה, כדי שיתפזרו ויוחזרו בכמויות זעירות לנקודות שונות על פני כדור־הארץ בעקבות פגישות מקריות במֶטאוריטים, בגרגירי־אבק, במול־קולות ובשכבות מיוננות של האטמוספירה.

על לוויני־תקשורת ע"ע חלל, טיסה אל ה־, עמ' 518/9.

נתונים סטאטיסטיים על הט' בעולם — ע"ע טלקו־מוניקציה, עמ' 776.

הט' בישראל. בשעת כיבוש א"י בידי הבריטים ב-1917 עדיין לא היה בארץ שירות־ט' ציבורי. הצבא הבריטי הקים — לצרכיו הוא — מירכזות־ט' בערים הראשיות, ושלוחותיהן התפשטו לאורך עורקי־התחבורה. ב-1920 נחנך הקשר הטלפוני בין ירושלים, יפו וחיפה ונפתח רשמית שירות־הט' הציבורי. — במדינת ישראל גדל המספר הכללי של הט"ים מ-25,000 ב-1949 ל-227,000 ב-1965, ז"א מ-2.1 ל-8.9 ט"ים ל-100 תושבים. באותה תקופה חלה אוטומאציה כללית־כמעט של מירכזות־הט' בארץ. מספר השיחות הטלפוניות המקומיות בישראל היה ב-1964/5 כ-539 מיליון, מספר השי־חות הבין־לאומיות שיצאו מן הארץ — כ-44,000.

בישראל קיימים 3 מפעלים תעשייתיים לייצור מכשירי ט"ים ומירכזות. ב-1961 הסתכם מחזורם ב-5.1 מיליון ל"י, והם העסיקו 325 מפרנסים.

H. N. Casson, *The History of the T.*, 1910; T. E. Herbert – W. S. Procter, *Telephony*, I-II, 1932–1938[2]; A. Blanchard – R. Croze, *Le t.*, 1947; I. Atkinson, *Telephony*, I-II, 1948–1950; M. Langer, *Stud. üb. Aufgaben d. Fernsprechtechnik*, I–VI, 1951/2; R. Croze – L. Simon, *Transmission téléphonique*, 1952; K. H. Decker, *Fernsprechtechnik*, 1953; O. Beyer, *Grundl. d. Fernsprech- u. Fernschreibtechnik*, 1954; Е. В. Китаев, Телефония, 1958[1]; A. Blanchard, *Cours de téléphonie automatique*, 1958; Internat. Telecommun. Union, *General T. Statistics*, 1963.

ע. ק. — מ. שק.

טֶלֶפַּתְיָה, ע"ע פַּרַפְּסִיכוֹלוֹגְיָה.

טֶלֶפוֹס

טֶלֶפוֹס (Τήλεφος), דמות במיתולוגיה היוונית, בנם של הֵרַקלס (ע"ע) ואוּגֵי, בת מלך־אָלֵאָה. כשנולד ט' פרצה מגיפה באלאה, והמלך השליך את בתו עם בנה הקטן בתוך תיבה אל הים. הגלים נשאו אותם למִיסיה; שם נישאה אוּגי למלך טֶוּתְרס, ובמרוצת הזמן ירש ט' את מקומו. כשהגיעו היוונים למיסיה בדרכם לטרויה, פצע אכילֶוּס (ע"ע) בטעות את ט'. הפצע לא הגליד זמן־רב, ולפי עצת האוֹרַקולום יצא ט' לחפש את אכילֶוּס, שרק נגיעת חרבו המוחלדת עשויה היתה לרפאו. הוא מצאו באֲוּליס, ומשם נצטרף ליוונים בדרכם לטרויה.

W. H. Roscher, *Ausf. Lex. d. griech. u. röm. Myth.*, V. 274–308, 1916–1924; F. Schwenn, *T.* (P.-W., RE. VA. 1, 362–369), 1934.

טַלְק

טַלְק (מערב' طلق), מינראל, מאגנֶזיום סיליקאטי מימתי, $Mg_3(OH)_2(Si_4O_{10})$. הט' מתגבש במערכה המונו־קלינית בגבישים קשקשיים דקים, שהם כפיפים אך לא אלאסטיים, ושמנים למישוש. הגבישים בעלי פצילות טובה, בעלי צבע לבן עד ירוק־תפוחים, לעתים גם אפור או צהבהב, בעלי ברק של דֹּנַג. הט' הוא אחד המינראלים הרכים ביותר (קשיות 1); משקלו הסגולי 2.7—2.8. הט' נוצר בהידרוליזה אֶפימֶטאמורפית (ע"ע מטמורפוזה) מסיליקאטים של מאג־נזיום, כגון אוליוין (ע"ע) או פירוכּסֶן (ע"ע), והוא מרכיב של סלעים מטאמורפיים או מופיע בפני עצמו בעורקים ובעדשות, עפ"ר יחד עם סרפֶנטין, מאגנֶזיט, דולוֹמיט וכו'. ט' צפוף נקרא סטאטיט או אבן־סבון.

ט' הוא מינראל בעל חשיבות כלכלית, המשמש בעיקר כחומר־מילוי או כחומר־ציפוי בתעשיוֹת של צבעים, גומי, קֶרָמיקה, נייר וחמרי־הדברה למזיקים. ט' נקי במיוחד משמש לקוסמֶטיקה (אבקת־ט') ובתעשיית הסבון. כמו־כן משתמשים בט' כחומר־סיכה למכונות כבדות. סטֶאטיט שימש כבר בתקו־פות קדומות במצרים, באשור ובסין לצרכי פיסול. ע"י קליה בטמפרטורה גבוהה אפשר להפוך את הט' לחומר קשה מזכוכית, המשמש כמַבדד חשמלי, בעיקר לזרם בעל תדירות גבוהה. — ארצות־הייצור העיקריות הן: אה"ב, יאפאן, צרפת, איטליה, אוסטריה, נורוגיה והודו; התפוקה השנתית כ-2 מיליון טון. המינים הנקיים ביותר, המשמשים בעיקר בתעשיה הקוסמטית, באים מאיטליה ומצרפת.

טֶלֶקוֹמוּנִיקַצְיָה

טֶלֶקוֹמוּנִיקַצְיָה, קשר־למרחק, כלו' השילוח והקליטה של סימנים, אותות־כתב, קולות ותמונות באמצעות תיל מתכתי, קשר אלחוטי, מכשירים אופטיים או מערכות אלקטרומאגנטיות ואלקטרוניות אחרות. הטלגראף, הטל־פון, הראדיו וכל השימושים בהם, כגון טֶלֶכּס, פאקסימילה וטֶלֶוויזיה הם דוגמות למכשירי ט'.

במובן הצר, מושג הט' מוסב על קשר בין איש לרעהו על פני מרחקים לשם העברת מֵידע כלשהו, ואין הוא כולל העברות בכיוון אחד בלבד, כגון השידורים הבידוריים. — בכל מערכת־תקשורת שני חלקים עיקריים: בכל אחד משני הקצוות — ציוד הכולל מכשירי שילוח וקליטה; בין הקצוות — חוליה מקשרת, פיסית או אלחוטית להעברת הנתונים, לאחר שחלה בהם טראנספורמאציה מתאימה. ברשת תקשורת ציבורית כוללים נתונים אלה לא רק את המידע עצמו — כגון כתב או קולות —, אלא גם את האותות שנש־לחו ע"י הצד היוזם את ההתקשרות, כדי לאפשר את זיהויו מתחילת ההתקשרות ועד סופה.

במובן הרחב, מושג הט׳ מוסב גם על השימוש בגלי־ראדיו (א) לְקֶשר שבין נקודה קבועה לנקודה ניידת או בין שתי נקודות ניידות ביבשה, בים, באוויר ובחלל; (ב) לשידור קולות ותמונות המיועדים לקליטה ישירה ע״י הציבור הרחב, כלו׳ — „הראדיו״ (במובן העממי) והטֶלֶוויזיה (וע״ע א ל ח ו ט).

מימי־קדם פותחו שיטות של קשר על פני מרחקים ע״י העברת סימנים ששימשו ביטוי למושגים, לאותיות ולמִלים ושנקלטו בחושי הראִיה והשמיעה (ע״ע אֲ ת ו ת). שיטות אלו, שהיו נהוגות עד אמצע המאה ה19, היו תלויות בתנאי־הטבע ובכושר השמיעה והראיה של האדם. והשימוש בהן הוגבל למרחקים קצרים ולמהירויות קטנות של האיתות. המהפכה בשיטות המקובלות חלה ב1837, עם הפעלת ה ט ל־ג ר א ף ה ח ש מ ל י הראשון בשיטת מוֹרְס של נקודות וקווים, המצטרפים לצופן — לאותיות, למלים ולמשפטים. במרוצת השנים פותחו מכשירים אלקטרומכאניים לשידור ולקליטה, שהעבירו בדרך אוטומאטית מספר רב של אותות. כיום נמצא בשימוש ה טֶ לֶ פְּ ר י נ ט ר, המאפשר את השידור של אותיות ומספרים במכשיר הדומה למכונת־הכתיבה, ואת קליטתם והדפסתם במכשיר דומה לו בקצה השני; טֶ לֶ כּ ס הוא רשת של טֶלפרינטרים המחוברים למירכזת אוטומאטית, בדומה למירכזת האוטומאטית שברשת הטלפון.

דֶגם מעבדתי ראשון של ה ט ל פ ו ן נבנה ע״י פיליפ רַיס (ע״ע) ב1861/2; המכשיר המעשי הראשון הודגם ע״י אלכסנדר גְרֵיאַם בֶּל (ע״ע) ב1876.

הטלגראף והטלפון כאמצעי־קשר נעשו חיוניים ביותר לצרכים הכלכליים, החברתיים והבטחוניים של כל מדינה. רשתות הטלפון הורחבו, וההתפתחות הטכנולוגית איפשרה חסכון במספר העורקים הבין־עירוניים שבין מרכזים מרוחקים, ע״י השימוש במערכות „נושאי־טלפון״ רב־אפיקיות, שבהן מועברות בתיל אחד מספר רב של שיחות (כשלכל שיחה גל נושא משלה) בעת ובעונה אחת. והוא הדין לגבי הקשר הבין־עירוני בטלגראף, שגם בו משתמשים במערכות „נושאי־טלגראף״ רב־אפיקיות, כשלכל מערכת דרוש תיל אחד, או אפיק טלפוני אחד, בלבד.

המגבלות הכרוכות בהקמת קשר פיסי בין מכשירי הטלגראף או הטלפון הוסרו עם ניצולם של גלי ה ר א ד י וֹ לצרכי תקשורת — לראשונה ב1895 ע״י מַרקוני (ע״ע). מכאן ואילך ניתן היה להשתמש בראדיו־טלגראף לקשר עם אניות בלב־ים, ואח״כ גם עם מטוסים באוויר, וכן כאמצעי אלטֶרנאטיווי או מקביל למערכות הטלגראף בתילי־מתכת ביבשה ובים. בעקבות מלחמת־העולם I התפתח הראדיו־טלפון, וכבר בשנות ה20 נוצלו גלי הראדיו לשידורי תָכניות־„ראדיו״ לציבור הרחב ולקשר טלפוני בין־יבשתי.

מאחר שגלי הראדיו מתפשטים סביב כדור־הארץ, היה צורך בהסכם בין־לאומי לחלוקת תדירות הגלים לשירותים השונים של כל מדינה ולהקצבת התדירויות באופן שלא יגרמו הפרעות הדדיות. כבסיס לחלוקה זו שימשו תכונות ההתפשטות של גלי הראדיו באָרכי־גלים שונים: תחום הגלים הארוכים (שתדירותם 10—300 קילוהֶרץ) למרחקים של אלפי קילומטרים; תחום הגלים הבינוניים (300 קילו־הרץ — 3 מֶגאהרץ) למרחקים של מאות ק״מ; תחום הגלים הקצרים (3—30 מֶגאהרץ) למרחקים של אלפי ק״מ — ע״י ניצול התופעה של החזרת גלים אלה משכבות היונוספירה.

מלחמת־העולם II הביאה בעקבותיה פיתוח מערכות של קשרי ראדיו בגלים אולטרא־קצרים (30 מֶגאהרץ ומעלה); הללו דורשות, אמנם, „קו־ראִיה״ בין הקצוות (או בין הקצוות לבין תחנות־ביניים המשמשות כתחנות־ממסר), אולם איכותן גבוהה יותר. מערכות קשרי הראדיו בגלים אולטרא־קצרים משמשות לצרכי קשר טלפוני וטלגראפי בין־עירוני או בין־ארצי, בשילוב עם מערכות „נושאים״ רב־אפיקיות, בדומה למערכות כבלים תת־קרקעיים.

תנופה רבה להרחבת הקשר הבין־לאומי ניתנה עם פיתוח הציוד לתיקון אוטומאטי של שגיאות בשירותי ה טֶ לֶ כּ ס, וכן ע״י המַגבר הטלפוני התת־ימי בשירותי הטלפון. הכבל הטלפוני התת־ימי הטראנס־אטלאנטי הראשון הונח ב1956, כ100 שנה לאחר שהונח הכבל הטלגראפי התת־ימי הראשון, וכבר הוחל בהגשמת תכנית להתקנת רשת כבלי־טלפון תת־ימיים, שתחבר את כל היבשות.

ב1964 הוקם באה״ב גוף בין־לאומי — שאליו הצטרפה גם ישראל — להפעלת מערכת מסחרית לקשר עולמי באמצעות לַוְיָנִים (ע״ע). גוף זה יקבע גם את סוג הלוויָנים שיתאימו למטרה זו: לוויָנים מן הסוג הלא־מְסוּנכְרָן, כגון הטֶלסטאר — הדורש אַנטֶנות־מעקב בתחנות־הקרקע, שהן עשויות לנוע במישור אָפקי ואנָכי; או לוויָנים מן הסוג המסונכרן, כגון סינקום — המנצל אַנטֶנות קבועות־כמעט

ט ל פ ו נ י ם ו מ כ ש י ר י ־ ט ל פ ר י נ ט ר ב ע ו ל ם
(ד צ מ ב ר 1963)

ה א ר ץ	מספר הטלפונים ל100 תושבים	מספר מכשירי־טלפרינטר ל100.000 תושבים
א י ר ו פ ה		
איטליה	9.76	3.25
בלגיה	14.62	30.00
בריטניה	17.40	22.10
גרמניה המערבית	13.20	85.20
הולנד	16.80	43.10
הונגריה	5.00	6.02
ספרד	7.30	3.43
פולניה	3.52	3.39
צרפת	11.22	12.10
שוודיה	40.30	38.80
שוויץ	34.60	86.00
א מ ר י ק ה ה צ פ ו נ י ת		
אה״ב	44.00	42.09
קאנאדה	34.80	33.90
א מ ר י ק ה ה ד ר ו מ י ת		
אורוגואי	6.11	—
ארגנטינה	6.50	4.47
בראזיל	1.51	1.55
א פ ר י ק ה		
אלג׳יריה	1.50	2.62
דרום־אפריקה	6.15	11.70
מצרים	0.90	—
מארוקו	1.14	3.00
ניגריה	0.15	0.09
א ס י ה		
הודו	0.13	0.05
יאפאן	8.70	7.58
ירדן	1.38	—
ישראל	7.67	*21.20
לבנון	4.06	3.66
סוריה	1.14	—
א ו ס ט ר ל ז י ה		
אוסטרליה	23.10	15.50
ניו־זילנד	35.00	2.66

* המספר אינו כולל טלפרינטרים באותיות עבריות.

בתחנות־הקרקע. באפריל 1965 נשלח למסלול והוצב מעל לאוקיינוס האטלאנטי הלוויין „ציפור־השחר" מטיפוס סינקום לניסויי קשר וטֶלֶוויזיה בתנאֵי שירות בין אירופה ואה"ב.

מסתבר, שמרכזי טלפון וטֶלֶכּס אלקטרוניים עתידים להחליף את המרכזים האלקטרוֹמֶכאניים, בעיקר בעקבות פיתוח הטְרַנְסיסטוֹר, התופס את מקום השפופרת התֶרמיוֹנית. מרכזים אלה ידרשו שטח קטן יותר להתקנתם, יהיו חסכוניים בהחזקה ויקַצרו במידה רבה את הזמן הדרוש לחיוג. פיתוּח הלַוויינים בשנים האחרונות וניסויי הקשר באמצעות הטֶלֶסְטאר, הסינקוֹם ודומיהם יאפשרו הקמת תחנות־מִמסר בחלל, ובאמצעוּתם — יצירת רשת עולמית לקֶשר, להעברת נתונים ולטֶלֶוויזיה. פיתוּחו של מַגבּר האור — ה ל ֵ י י ז ר — יאפשר את ניצוּלם של גלי־האור להעברתן של תָכניות־טלוויזיה ושל שיחות, באמצעות תחנות־מִמסר על פני כדור־הארץ או באמצעוּת לוויינֵי־תקשורת בחלל.

ההֶקף הבין־לאומי של הט' חִייב הסכּמים דו־צדדיים ורב־צדדיים בין המדינות השונות לשם הסדרתה. הסכּמים אלו הוכנסו למסגרת של תקנות עם ייסודם של האיגוד הבין־לאומי לטלגראף ב1865 (שכלל אח"כ גם את הטלפון) והאיגוד הבין־לאומי לראדיוֹ ב1906. שני האיגוּדים התמזגו ב1932 ל א י ג ו ד ה ב י ן ־ ל א ו מ י ל ט', שהוא כיום אחת הסוכנויות המיוחדות של האו"ם ומושבו בזֶ'נווה; מיוצגות בו למעלה מ100 מדינות, והוא פועל באמצעות ועדות ומשרדים בין־לאומיים.

הט' ב י ש ר א ל. מספר הטלפונים בישראל גדל מ18,000 ב1948 ל227,000 ב1965; הולכת ומתגשמת התכנית של אוטוֹמאציה מלאה, כלו' — ההתקשרות ע"י חיוג ישיר של כל מנוי במדינה אל כל מנוי אחר. שירות הטֶלֶכּס נחנך ב1954 כמערכת אוֹטומאטית מלאה, המאפשרת חיוּג ישיר מכל מכשיר טֶלפרינטר במדינה לכל מכשיר אחר; מספר המכשירים (באותיות עבריות ולאטיניות) מגיע ל1,000. — מערכת התקשורת הבין־לאומית של ישראל בגלי־ראדיו קצרים כוללת 15 עורקי ראדיו־טלפון ישירים ו50 עורקי ראדיוֹ־טלגראף וטֶלֶכּס ישירים, שלהם קשר למרכזי־הקשר העיקריים באירופה ובאה"ב ובאמצעותם — לרוב ארצות־העולם. כמו־כן פותח הקשר הראדיו־טלגראפי והטלפוני לאניות בלב־ים בגלים בינוניים וקצרים. — ישראל היא חבֵרה באיגוד הבין־לאומי לט'.

ע"ע א ל ח ו ט; א ל ק ט ר ו נ י ק ה [כרך־מילואים]; ט ל ג ר ף; ט ל פ ו ֹ ן; ר ַ ד י ו ֹ.

ש. אטינגן, אלקטרוניקה וטלקומוניקציה, תשי"ט; UNESCO. *La transmission des informations. Les télécommunications et la presse*, 1953. F. E. Terman, *Electronic and Radio Engineering*, 1955[4]; Internat. Telecomm. Union. *IInd Plenary Assembly*, 1960; id., *CCIR Documents of the Xth Plenary Assembly*, 1963; J. Laffay, *Les télécommunications*, 1961[2].

מ. א. ב.

טֶלֶקִי, רוֵֹז פַּל — Teleki Pál — (1941—1879), גאוֹגראף ומדינאי הוּנגרי. ט' היה בן למשפחת־אצוּלה טראנסילוואנית, שהעמידה מן המאה ה17 ואילך מדינאים ואנשי־רוּח להוּנגריה; אביו היה שר־הפְּנים ב1889. ט' למד גאוגראפיה, ערך מסעות מרוּבּים, פירסם חיבורים בגאוגראפיה והיה פרופסור למקצוע זה באוּניברסיטת בוּדאפשט. הוא נבחר לפארלאמנט ב1905, הצטרף לממשלה האנטי־קוֹמוּניסטית ב1919, ולאחר דיכוי המשטר הקומוּניסטי היה ב1920 שר־החוּץ וב1920/1 ראש־הממשלה, כמנהיג האיחוּד הנוצרי־לאומי. בתקוּפת שלטונו נתקבל, בין השאר, חוק „הנוּמֶרוּס קלַאוּזוּס" נגד היהודים (ע"ע הונגריה: יהודים, עמ' 868). לאחר התפטרוּתו מן הממשלה שוּב הורה באוּניברסיטה. ב1938 חזר למדיניוּת ונתמנה לשר־החינוּך, וב1939 — שוב לראש־הממשלה. אע"פ שנקט ט' בקו המדיניות הלאוּמנית־רֶוויזיוניסטית ההונגרית, שהיתה מכוּונת נגד מעצמוֹת־המערב ונסתייעה בגרמניה, השתדל להימנע מהזדהוּת עם גרמניה הנאצית, וביחוד מכּניסה למלחמה על צידה; ב1940 אף כרת חוזה־ידידוּת עם יוגוֹסלאוויה. במדיניוּת־הפנים היה אחראי לקבלת „החוק היהודי השני" (ר' שם), אולם מנע פגיעה בחייהם או ברכושם של היהודים. כשגבר הקו הפרוֹ־נאצי בהונגריה, וזו נתנה את ידה להתקפה הגרמנית על יוגוסלאוויה, תוך הפרת החוזה — התאבד ט'.

C. A. Macartney, *October Fifteenth*, I, 1956.

טַלֶרַן־פֶּרִיגוֹר, שַׁרְל מוֹרִיס דה — Charles Maurice de Talleyrand-Périgord — (1754, פאריס — 1838, שם), מדינאי צרפתי. ט' היה בן למשפחת־אצילים עתיקה ומיוּחסת, שבניה מילאוּ תפקידים חשובים במדינה, בכנסיה ובצבא מן המאה ה11 ואילך. נכוּת ברגלוֹ, מחמת נפילה בילדוּתו, פסלה את ט' לשירוּת בצבא, והוא יוּעד לכמוּרה, וב1778 הוסמך לתאוֹלוֹגיה. אולם כבר בתקוּפת לימודיו נקעה נפשו מעקרונות הכנסיה ומנהגיה, והוא נמשך לתענוּגות ולחיי־חוּלין בין הפילוסופים והמטיפים לתיקונים מדיניים שבטרקלינים האריסטוקראטיים של פאריס. ב1780—1786 היה „סוכן כללי" של הכמוּרה והציע תיקוּנים לטובת הכמוּרה הנמוּכה. ב1789 מוּנה להגמון של אוֹטֶן, למרות התנגדוּתו של המלך לדעותיו ולמידותיו.



שַׁרל מוריס דֶה טַלֶרַן־פריגור

פעולתו הראשונה כהגמון בשנת המהפכה (1789) היתה ניסוּח „רשימת־תלוּנות" של מעמדו. הוא תבע רפוֹרמות חוקתיות ומשפטיות, ביטול כמה פריווילֶגיות פֶאוֹדאליות ומסחר חפשי. כנציג באסיפת־המעמדות התנגד תחילה לאיחוּד הנציגים של שלושת המעמדות לאסיפה לאומית מכוננת אחת, ורק לאחר שסוּכּלה תקוותו לתיקוּנים מתוּנים תמך בדרישות הדמוקראטיות. כמירַבו (ע"ע), שעמו שיתף לעיתים פעולה, ביקש גם ט' לכוון את המהפכה לאפיק של תיקוּנים. הוא הציע להפקיע את אדמות הכנסיה, ושמו קשוּר בתיקונים במשק־הכספים ובחינוּך, באמאנציפאציה של היהוּדים, בחלוּקה מינהלית חדשה של צרפת ובניסוּח הצהרת זכויות־האדם. בפברואר 1790 נבחר ט' לנשיא האסיפה הלאוּמית, ובתגיגות יום־השנה הראשון לכיבוּש הבאסטיליה קרא בפעם

האחרונה את המיסה בציבור; הוא היה אחד ההגמונים המעטים שנשבעו אמונים „לחוקה האזרחית" של הכמורה, ובשל כך הוחרם מטעם האפיפיור. ב1791 התפטר מכהונתו.

לאחר פיזורה של האסיפה המכוננת נשלח ט' ב1792 לאנגליה, כדי למנוע את הצטרפותה למלחמה בצרפת. הוא נשאר נאמן לרעיון הברית עם בריטניה ולשמירת השלום, למרות ששליחותו נכשלה עקב המאורעות בצרפת ופלישת כוחותיה לאיזור הסחלדה. ט' הזהיר מפני מדיניות של התפשטות טריטוריאלית, שלא ראה בה צורך לצרפת; דעתו בעניין זה לא השתנתה גם לאחר מכן, בעת נצחונותיו וכיבושיו של נאפוליון. בעזרת דנטון (ע"ע) נמלט ט' ב1793 לאנגליה, אך ב1794 גורש משם ועבר לאה"ב. שם עסק בספקולאציות מפוקפקות, אולם לאחר שנמחק שמו מרשימת „המהגרים" המוחרמים, חזר ב1796 לצרפת. הדירקטוריון (ע"ע) מינהו ב1797 לשר־החוץ, אך סמכויותיו היו למעשה מוגבלות. ט' צפה מראש את התמוטטות משטר הדירקטוריון, התפטר מתפקידו והתמסר לסלילת הדרך להשתלטותו של בונאפארט. בתמורה נתמנה ע"י נאפוליון לשר־החוץ והחזיק במשרה זו עד 1807. השפעתו היתה רבה במיוחד בתקופת הקונסולאט: הוא סייע בהכנת שלום־לינוויל עם אוסטריה, וגרף ממון רב מהסידורים לפיצוי הנסיכים הגרמניים על נחלותיהם שנלקחו בעת הסקולאריזאציה של מדינות כנסייתיות. עיקר פעולתו היתה בריכוך החוקים נגד „המהגרים", המלוכנים והכמרים שלא נשבעו אמונים לחוקה האזרחית של הכמורה, וכן במו"מ על הקונקורדאט עם האפיפיור, שבעקבותיו בוטל נידויו והותר לו לחזור למעמד של חילוני.

בהשפעתו של ט' הסכים נאפוליון למו"מ עם בריטניה, שהביא לשלום־אמין (1802); אולם ב1803 חודשה המלחמה, נגד עצתו. ט' נכשל בכל נסיונותיו לרסן את תאוות הכיבושים של נאפוליון, אולם לא נמנע מלהשתתף בחגיגות נצחונותיו של אדוניו, ואף השכיל לצבור הון מביטול הקיסרות הרומית הקדושה ומהקמתה של „ברית־הרינוס" ב1806 — שתי פעולות שלהן התנגד.

לאחר מפלתה של אוסטריה בקרב־אולם ב1805 הציע ט' להעניק לה תנאים נדיבים, כדי שתהיה לידידה לצרפת ולמגן מפני רוסיה. נאפוליון לא שעה לעצתו, ודחה טיעון דומה של ט' גם לאחר הנצחון באוסטרליץ. אעפ"כ נשאר ט' בשירות הקיסר, הכין את שלום־פרסבורג וקיבל בתמורה את נסיכות בנונטו (1806). כיוון שנואש מאפשרות של השפעה על נאפוליון — פנה לתככים נגדו, בהבחינו בין טובתה של צרפת לבין טובת נאפוליון. ט' תמך במתן עצמאות לפולניה, ויש אומרים שלאחר שלא הצליח להשיג זאת — החזיר את השוחד שקיבל ממנה. גורל פולניה נקבע בהסכם־טילזיט (1807), שכלל סעיפים סודיים נגד בריטניה. שר־המשטרה פושה (ע"ע) האשים את ט' בגילוי הסעיפים האלה לבריטניה. אחרי הסכם־טילזיט סולק ט' מתפקידו כשר־החוץ, אך כחבר מועצת הקיסר ליווה את נאפוליון לארפורט (1808), ושם נפגש בסתר עם הצאר אלכסנדר I, כדי לסכל את תכנית הקיסר להגיע להסכם עם הצאר נגד אוסטריה. ט' הסביר לצאר, שנאפוליון אינו זהה עם צרפת, והמריצו לשמור על איזון המערכת האירופית. מכאן ואילך היה ט' מעין סוכן של אלכסנדר. הוא הסתופף בחצר נאפוליון, והיה מרכז לאופוזיציה אירופית של קושרים, נרגנים ותככנים. נאפוליון חשד בו, ואף חירפו בגסות קבל עם ועדה, אך לא נגע בו לרעה. ב1809 תמך ט' בתכנית לנישואי נאפוליון עם נסיכה אוסטרית, במטרה לחזק את ההאבסבורגים; כשהחל המסע לרוסיה, חזה מראש את כשלונו.

לאחר נפילת פאריס (1814) התגורר הצאר בארמונו של ט', והלה הצליח לשכנע את אורחו להשיב את המלוכה לבורבונים. ט' הציל את צרפת מחלוקה בהסבירו לצאר, למטרניך ולכל המדינות המנצחות, שאין לפקוד את חטאי המהפכה ונאפוליון על צרפת ועל הבורבונים, שהיו קרבנותיהם. ט' הוא שכינס את הסנאט כדי להדיח את נאפוליון, ובזכות עקרון הלגיטימיות הבטיח לצרפת את גבולותיה משנת 1792. באותה תקופת־מעבר במשטר בצרפת עמד ט' בשיא השפעתו: הוא שנשא־ונתן עם הבורבונים ועם הכובשים, עמד בראש הממשלה, לחם בנטיות הראקציוניות של הבורבונים, ויזם את חיבורה של החוקה החדשה. כל עצותיו היו מתונות ומכוונות לפשרה ולהבטחת מלוכה חוקתית. כשרו הדיפלומאטי נתגלה בצורה מזהירה בקונגרס וינה (ע"ע), שבו ייצג את הבורבונים וקנה לו מעמד שווה לזה של נציגי המדינות המנצחות. הוא יצר ברית משולשת עם בריטניה ואוסטריה — חלומו משכבר —, ובכך נחלשו תביעות רוסיה לפולניה ותביעות פרוסיה לסאכסוניה, והושג ההסדר של שנת 1815.

באותה השנה נתמנה ט' שוב לשר־החוץ, אך כעבור זמן מועט התפטר, קיבל תואר דוכס ופרש לשנים רבות מהמדיניות. ב1830 יעץ ללואי פיליפ לקבל את המלוכה. שוב הוצע לו להיות שר־החוץ, אך הוא בחר להיות שגריר בלונדון. שם סייע בהקמת מלכות בלגיה, וב1834 היה ארדיכל של הברית בין צרפת, בריטניה, ספרד ופורטוגאל. לאחר מכן התפטר, וימים מספר לפני מותו חזר לחיק הכנסיה.

ט' כתב זכרונות, שלא פורסמו אלא ב1891/2 ואיכזבו את אלה, שציפו לגילויים מרעישים. דמות האריסטוקראט המעודן והמושחת, איש־השיחה השנון, הכומר שסרח, רודף בצע ונשים, מלוכני בשירות רפובליקנים, רפובליקני שסייע בהקמת הקיסרות, משרתו של נאפוליון שהחזיר את הבורבונים, נביא הלגיטימיות שסייע בהפלתה — דמות הפכפכנית זו אינה משתנה לאור הכתוב בזכרונותיו. ט' עצמו היה כופר בנאמנות לאדם מסויים או למפלגה מסויימת; לדעתו תלויים העקרונות בנסיבות. היסטוריונים רבים, בעיקר צרפתים, האשימוהו בבוגדנות, ואילו אחרים הדגישו עקרונות מנחים וקווי־מחשבה שלהם נשאר נאמן: חירות חוקתית, חופש הדת, מערכת אירופית מאוזנת תוך עצמאות לאומות השונות, וצרפת בגבולותיה הטבעיים, המקיימת יחסי־ידידות עם בריטניה.

G. Pallain (ed.), *Correspondance inédite du prince de T. et du roi Louis XVIII*, 1881; id., *La mission de T. à Londres en 1792*, 1889; B. de Lacombe, *La vie privée de T.*, 1910; A. B. Dodd, *T.: The Training of a Statesman*, 1927; G. Lacour-Gayet, *T.*, I-III, 1928–1931; A. Duff Cooper, *T.*, 1932; E. Dard, *Napoléon et T.*, 1935; C. Brinton, *The Lives of T.*, 1936; L. Madelin, *T.*, 1944; R. Rahn, *T.*, 1949; P. Geyl, *The French Historians and T.* (Debate with Historians), 1955; H. Kurtz, *T.* (Hist. Today, VIII), 1958; J. de Lacretelle, *T.*, 1964.

ח. ב.־י.

טַם, אִיגוֹר יֶוְגֶנְיֶבִיץ' —И. Е. Тамм— (נו' 1895), פיסיקן רוסי. ט' למד באוניברסיטת מוסקווה, וב1927 נתמנה לפרופסור באוניברסיטה זו; מ1953 הוא חבר האקדמיה למדעים של בריה"מ. ט' תרם תרומה חשובה לחקר

פיסיקת הגרעין ופיסיקת המצב המוצק — בעיקר חקר פני המתכות. ב1932 היה שותף לו. הַיזֶנברג (ע"ע) בהנחת קיום הניטרונים בצד הפרוטונים כאבני־הבניין של גרעין־האַטום, וב1934 פירסם מאמר על המומנט המאגנטי של הניטרון. עבודותיו על הבנת האינטֶראַקציות בין חלקיקים גרעיניים אלמנטאריים (1935) שימשו בסיס לתורת שדה המֵזונים (ע"ע חלקיקים אלמנטריים), המסבירה את כוחות הקשר בגרעין. ט' חקר את הפוטו־אֶפקט במתכות (ע"ע פוטואֶלֶק־טריות), בצד חקר הרמות הקוואנטיות של האלקטרונים בפני המתכות; כמו־כן השתתף במחקר על דרכים לפיקוח על ראַקציות תֶרמו־גרעיניות. אולם עיקר פירסומו בא לו מעבודתו המשותפת (מ1937 ואילך) עם פ. א. צֶ'רֶנקוב (ע"ע) וי. מ. פרַנק (ע"ע) בגילוי ובהסבר של "אֶפקט־צ'רנקוב", הקשור בפליטת גלי־אור ע"י חלקיקים אטומיים טעונים (בעיקר אלקטרונים), שמהירותם עולה על מהירות־האור בתָוֶך שבו הם נעים. עבודה זו זיכתה אותו — יחד עם צ'רנקוב ופראנק — בפרס־נובל לפיסיקה (1958). נוסף על פרסים רבים אחרים — ביניהם פרסי סטאלין ולֶנין.

טֻמְאָה וְטָהֳרָה (טו"ט), שני מושגים בסיסיים, החשובים להבנת יסודות רבים באמונות ובפולחנות של דתות העולם. בשפות רבות הטומאה (טמ') מוגדרת באופן שלילי כהיעדר טהרה (טה'). לטהור נחשב אדם או דבר שאינו בא במגע עם סוגים שונים של זוהמה, או שעבר טקס של ניקוי והיטהרות, ז"א שהזוהמה הורחקה ממנו. דתות שונות, ביחוד אלו שמתבססות על כתבי־קודש, מעניקות למושג הטמ' — בצד משמעותו הראשונית, כזיהום במובן גופני וחמרי בלבד — גם פירושים מוסריים ותאולוגיים, ולעתים הטמ' נחשבת בהן לחטא.

מקור ההשקפה על טו"ט נמצא באמונות קדומות ביותר, ובמקרים רבים ניתן לגלות זיקה בלתי־אמצעית או עקיפה בין רעיונות אלו לבין האמונה במַנָה (ע"ע) ובטַבּו (ע"ע). כך, למשל, כרוכים איסורים של אכילת מזונות שונים, של התקרבות לנשים יולדות ונידות, של מגעים עם ראשי השבטים ומלכים וכיו"ב לעתים קרובות במושג הטמ'.

אולם למרות הקירבה בין מושגי הטאבו והטמ' אין לזהות את שני המושגים האלה, שכן הטאבו הוא, בדרך־כלל, אמביוואלֶנטי יותר ומביע את יסוד הקדושה על גוניו השונים, בעוד שהטמ' מייצגת רק אַספֶקט אחד של הטאבו. במקרים רבים ניתן לעמוד על התפתחות הרעיונות הקשורים במושג הטאבו, שהביאה במרוצת הזמן להפרדה בין קדושה ובין טמ' ולהתהוות קונצֶפציה דתית, שלפיה לא הטאבו על שני יסודותיו, אלא הטמ' — והיא בלבד — מהווה מקור הסכנה לפרט ולחברה בכללותה.

דתות רבות מטילות הסגר על נשים יולדות או נמצאות במצב של נידה, משום שנשים אלה נחשבות לטמאות. השקפה זו נובעת מהאמונה, שבדם (ע"ע, עמ' 722) נמצא מקור החיים והנפש, והפרשת הדם עשויה להביא נזק לאשה ולכל הבאים במגע עמה (וע"ע וסת, עמ' 448—450; לֵדה). לעתים קרובות נחשבים לטמאים גם גברים שבאו במגע עם הדם שנשפך, כגון ציידים ולוחמים, ששבים מצֵידם או משדה־הקרב, וחברות פרימיטיוויות וקדומות רבות מחזיקות את סוגי האנשים הללו במשטר של בדידות זמנית, מטילות עליהם מיגבלות שונות ודורשות מהם להשתמש באמצעי חיטוי, על־מנת שיוכלו להיטהר ולחזור לביתם ולחיי־צוותא נורמאליים.

מקור אחר לטמ' מהווה המוות. גוויית בעל־החיים והמת באדם נחשבים לטמאים ולמקור סכנה לכל הבאים במגע אתם. עקרון זה חל, בשינויי־גירסה קלים, גם על אנשים שנגעו בגוויה, ואצל עמים פרימיטיוויים שונים הקברנים חיים למעשה מחוץ למסגרת של החברה, ומגעיהם עם אנשים אחרים מוגבלים למינימום ההכרחי.

גם הרוצח נחשב לטמא בעיני חברות פרימיטיוויות שונות, אפילו ויתרה משפחתו של הנרצח על הענשתו והעמדתו לדין. הוא מוחזק תקופה ממושכת בהסגר, אינו רשאי לאכול מכל דבר, ובתום תקופת הבידוד (שהגיעה אצל שבטים אינדיאניים מסויימים ל4 שנים) עליו לעבור טקסי היטהרות וחיטוי מיוחדים.

בתרבויות ובדתות רבות נחשבים סוגים רבים של מזונות ומאכלים לטמאים. יש ודיני טמ' אלה מקורם באיסורי הטאבו או בטוטמיזם (ע"ע טוטם) קדומים יותר, אך לא תמיד קיים קשר כזה. מכל־מקום מצויים איסורים אלה גם בתרבויות גבוהות יותר, כגון זו של ישראל (ר' להלן), היוונים, ההודים, הפרסים וכו'.

נפוצה ברבים היתה ההשקפה, שהפרשות מאיברי־המין של הגבר והאשה הן בחזקת טמ', ועקרון זה חל בכלל על הפרשות גופו של האדם, כצואה, רוק, זיעה, והן על שערותיו הגזורות, על ציפרניו, וכיו"ב. אמנם הנוהַג להשמיד או להסתיר ככל האפשר הפרשות למיניהן אינו נובע תמיד מדיני הטמ', ולעתים קרובות הוא בא על־מנת למנוע מבני־אדם אחרים להשתמש בהן לפעולות מַגיות ולהזיק ע"י כך לאדם שהפריש אותן. — גם מחלות מסויימות, לרבות מחלות־עור, נחשבו למקור טמ'.

קבוצה אחרת של טמאים כוללת אנשים זרים, הבאים ממקומות מרוחקים, ובני המקום, השבים הביתה אחרי היעדרות ממושכת. לגבי הללו היה, כנראה, חשש שדבֵקה בהם זוהמה והם עשויים לסכן את חיי העדה. כוחו של כלל זה יפה לגבי אנשים הנכנסים למקומות קדושים, לרבות מקדשים: עליהם להיטהר תחילה, שאם לא כן עשויים הם להפיץ זוהמה בתוך המקום הנחשב לקדוש ולגרום לחילולו.

אמצעי טה', שבהם יש לנקוט כדי להרחיק את הטמ', רבים ומגוונים: שימוש במים — לרבות רחיצה או טבילה; בידוד והסגר; שימוש באש — ביחוד בעשן העולה מן האש; צום, קרבנות, תפילות; מריחה בשמן או בחמרים חריפים — כגון פלפל וכיו"ב; הזאת דם; החלפת בגדים; אכילת מזונות מיוחדים וכיו"ב. כסמל הטה' משמש לרוב הצבע הלבן.

בדתות גבוהות יותר מזדהה האֵל עם יסוד הטה', ולעיתים נתפסות טו"ט בצורה מוסרית ורוחנית יותר, אגב ביטול המשמעות הקונקרֶטית הראשונית. מייסדי דתות, כבודהא או ישו, מחו נגד טה' מרובות, ובעיקר אותן שהיה להן, לדעתם, אופי פולחני, חיצוני, מכאני בלבד, והעלו כנגדן את עקרון הטה' הפנימית והמוסרית.

ההינדואיזם יצר מערכת ענפה של השקפות וכללי־התנהגות הקשורים בטו"ט, שרבים מהם מעוגנים בספרות הדתית הקלאסית ובאמונות העממיות של הודו הקדומה. נגיעה בגוויית המת, מגע עם אבלים, השתתפות בטקסי מתים, וכן לידה, נידה ומאכלים מסויימים (כגון בשר־פרה

או אף בשר סתם, משקאות חריפים) מטמאים, ועל הנִטמא להיטהר ע״י טקסי־טה׳ שונים ולעתים ארוכים ומסובכים (טבילה במים, שימוש באפר או בצוֹאת פרה, סיגופים, מתן צדקה). אף שיטת הקאסטות המסָרתית שזורה בהלכות טו״ט, שכן מגע עם בן קאסטה נמוכה עשוי לטמא את בן הקאסטה הגבוהה ולחייב אותו בטקסי־טה׳ מרובים (ע״ע הִדּוּ: דתות, עמ׳ 476).

הבודהיזם יצא חוצץ נגד שיטת הטה׳ הריטואלית המאַפיינת את ההינדואיזם, ולבודהא מיוחסות המלים: „אין האדם מטהר את עצמו במים, אפילו יתרחץ פעמים רבות. נקי וטהור הוא זה שיודע את ערכן הגדול של האמת והצניעות ומתנהג בהתאם לכך". אולם הבודהיזם לא ביקש לבטל כליל את שיטת הטה׳ שהיתה מקובלת לפניו ובזמן היווצרותו, אלא — בדומה לנצרות הקדומה — ראה בה דרגה נמוכה יותר של טה׳ בהשוואה עם טהרת הלב וההתנהגות המוסרית. למעשה שמרה הדתיות העממית בארצות בודהיסטיות שונות על דיני טו״ט שמקורם בתרבות הקדם־בודהיסטית.

אף **דת מצרים הקדומה** הכירה, כרוב הדתות העתיקות, בטמ׳ ובהכרח להיטהר ממנה. בין הטה״ המרובות תפסה הטבילה את המקום הראשון; היא נערכה בעיקר בנילוס, אך היו קיימים גם „מקווי־טה׳" פרטיים (אמבט עשוי כסף או נחושת) בבתים מצריים רבים. מלבד המים היו משתמשים להרחקת הזוהמה בחמרים אחרים, כגון גפרית, עשן עולה מן האש וכיו״ב; הכהנים והאצילים היו נוהגים גם ליטול את ציפרניהם ולגלח את שערם. על הכהנים ועל פרעה, שנחשב כאל חי, חלה שיטה ענפה ומסובכת של טה״ וטבילות בהזדמנויות שונות (כגון הכתרת פרעה, כניסתו למקדש וכיו״ב). הלבוש והסנדלים הלבנים של הכהנים היו מסמלים את יסוד הטה׳ שבדת ובנציגיה. לאור הטה״ הרבות של הכהנים ודאגתם הגדולה להימנע מטמ׳ כלשהי ניתן להבין, שבמצרים היו „כהן" ו„טהור" (ואב) שמות נרדפים.

בדת **זרתושטרה** (ע״ע) משתלבת הקונצֶפּציה של הטו״ט במסגרת הרחבה של תאולוגיה דואליסטית. הטמ׳, ככל שאר הדברים הרעים (שדים ומזיקין, מחשבות רעות, מלים ומעשים רעים) — מקורה ביסוד הרע והחושך, אנגרה־מַיניו (אהרימָן), וסילוק הזוהמה הגופנית והנפשית וביטול החטאים הן על־ידי המים וכיו״ב, והן באמצעות פעולות ריטואליות ומַגיות נחשבו כנקבעות ע״י יסוד הטוב והאור, אהורא־מַזדא (הורמיז). בספרי האַוֶסטה מדובר הרבה על מניעת הטמ׳ או על טיהורה באמצעות מים או שתן בהמות; גם האדמה והאש קדושים וטהורים הם, ועל כן מתים אינם ניתנים לקבורה או לשׂריפה אלא למאכל לעוף השמים.

ענייני טו״ט תופסים מקום מרכזי גם בדת **השינטו** היאפאנית, שבה הם מופיעים כמערכת כללים ריטואליים ללא שום זיקה לערכי מוסר. בעיקר דרושה היטהרות (במים, או ע״י מלח המסמל את מי־הים) לפני ביקור במקדשים. מקורות הטמ׳ הם „הטמ׳ האדומה" — היא טמ׳ הקשורה לדם, היינו לחיים (נידה, לידה, פציעה), ו„הטמ׳ השחורה" — היא טמ׳ הקשורה למוות. טקס „ההיטהרות הגדולה" נזכר בטפסט הפולחני הראשון (מן המאה ה10), ולמעשה רוב הטקסים במקדשי שינטו עוסקים בהרחקת טמ׳ או מצריכים היטהרות מוקדמת.

דת יוון, הן בתקופה הקדומה והקלאסית, הן בתקופת ההלניזם, היתה חדורה רוח היטהרות. הוֹמֵרוס מספר, שאכילֶוּס היה נוהג לרחוץ את ידיו במי המעיין לפני תפילתו לזֶוּס, וכך התנהג גם טֶלֶמַכוס כשהתפלל לאַתֵני. הֶקטור סבר, שאיש ששפך דם אינו רשאי לפנות בתפילה לאלים, משום שדבקה בו טמ׳. אַגַמֶמנוֹן ערך טיהור יסודי במחנה האַכאים כדי לגרש את הרוחות המזיקות ולהבטיח נצחון לצבאו.

הדת היוונית המסָרתית ופולחני המיסטֶריות למיניהם (כגון אלה שבתֶבַי, בדֶלפוי ובאֶלֶוּסיס) הטילו איסורים חמורים על אכילת מזונות שונים (אפונה, גבינה, שום, וכו׳) ועל כניסת אנשים, שלא עברו קודם טקסי טה׳, למקומות קדושים. הגבלות רבות ושונות חלו על אנשים מעורבים בשפיכות־דמים ועל בני־אדם שנגעו בגוויה. במקרים מסויימים נחשבו לטמאים גם אנשים שהשתמשו במלות־גנאי ובקללות או היו מעורבים בסיכסוכים. האמצעים הנפוצים ביותר בטקסי הטה׳ היו: מים, גפרית, עשן, בצל, צמר, זפת, אבנים בעלות צורה מוזרה, מתכות מבריקות כגון זהב או נחושת, דם החזיר, אש, ועוד.

הדת הרומית הקדומה השליטה בקרב מאמיניה משטר של טקסי־טה׳ חוזרים ונשנים. בני המשפחה היו מצווים בזמן מאורעות משפחתיים (לידה, נישואין, מוות) להרחיק זוהמה מן הבית ומן האחוזה. כמו־כן נערכו טקסי־ניקוי ציבוריים של ערים (כגון טיהור הערים הרומיות שהיו כבושות באופן זמני ע״י בני קרת־חדשת בימי המלחמה הפונית השניה), ואף של מחנות צבאיים ובסיסי הצי הרומי, במגמה לשים קץ לזוהמה שהיתה עשויה לסכן את בטחון הצבא. טה״ מסוג אחר, שכללו קרבנות בעלי־חיים, נועדו להשמיד מזיקים בשדות.

לרבים מן החגים והפולחנים הרומיים היה אופי של טקסי טה׳. הריקודים והשירה של כהני מארס (הSalii) היו מכוונים לטהר את הצבא הרומי על כל נשקו וציודו. על הכהנים חלו דיני־טה׳ שונים לפי דרגתם ומעמדם. במיוחד היה צריך הכהן הגדול של יופיטר, הflamen Dialis, להישמר מטומאת־מת ומכל דבר המזכיר את המוות.

בנצרות. לפי המסופר באוואנגליונים, השתמש ישו בשיטות־טה׳, שיש בהן מיסודות הכישוף, לשם ריפוי חולים ונגועים במחלות־עור (מתי ח׳, 2—3, ט׳ 20—22; מרקוס א׳, 40—41, ה׳, 2—8; ועוד). במקומות אחרים בברית החדשה הוא מתואר כמתנגד לטה״ הפרושים והסופרים, שאותן הוא מַשווה לטהרת הכוס והקערה מחוץ, כשהתוכן מלא גזל ורשע; כנגד נטילת־הידים הוא מציג את ההיטהרות מן הטמ׳ הקשורה בלבו ובלשונו של האדם (מתי ט״ו, 18—20; מרקוס ז׳, 1—23; לוקס י״א, 37—41; ועוד). הוא אף בא במגעים תכופים עם החוטאים והמוכסים, שנחשבו בעיני העם לטמאים (מרקוס ב׳, 13—17; לוקס ט״ו, 2). גם פאולוס מדגיש באיגרותיו (טיטוס א׳, 15; רומיים י״ד, 20), שישו ביטל את הטה״ החיצוניות ע״י הפנימיות: דם הפרים והשעירים ואפר הפרה האדומה שימשו לטיהור הגוף בלבד, ואילו דמו של ישו טיהר את הרוח ואת הלב, ושפיכתו הבטיחה גאולה לכל המאמינים (עברים, ט׳, 12—15).

הנצרות אינה מכירה בטו״ט פולחניות — פרט לכת האביונים הקדומה (ע״ע נצרות), שהכירה בטומאת נידה ובטבילות לשם השראה. **הטבילה** (ע״ע) שנהג בה יוחנן המטביל (ע״ע) שימשה לטהרת הגוף, ואילו בכנסיה הנוצרית

הטבילה אינה „הסרת חלאת הבשר", אלא סגולה „לזכות את הלב ברוח נכונה לפני האל" (פטרוס א', ג', 21).

A. van Gennep, *Les rites de passage*, 1909; J. G. Frazer, *The Golden Bough* (Reg., s.v. *Purification*), 1915; E. O. James, *Primitive Ritual and Belief*, 1917; id., *Comparative Religion*, 1938; R. H. Lowie, *Primitive Religion*, 1924; E. Meyer, *Ursprung u. Anfange d. Christentums*, I-III, 1924/5[2]; P. Radin, *Primitive Religion, Its Nature and Origin*, 1937; S. Freud, *Totem und Tabu* (Gesammelte Werke, IX), 1940; M. Eliade, *Traité d'histoire des religions*, 1949; *ERE*, s.v. *Purification*, 455–505, 1951; R. Otto, *Das Heilige*, 1958[30].

צ. ר.

האיסלאם מחשיב את הטה' הגופנית עד מאד, ולפי אימרה המיוחסת למוחמד זוהי „מחצית האמונה". הכללים המרובים בעניין זה, הנמצאים בקבצי המשפט הדתי של האיסלאם, מוכיחים בעליל, שכל מושגי הטוה"ט שלו הושפעו מן היהדות. בדבר דינים אלה יש חילוקי־דעות ניכרים בין הכיתות המוסלמיות.

לטמאים נחשבים: החזירים (לפי המאלכּים — להוציא חזירים חיים); היין ושאר משקאות משכרים (לא אצל החנַפים); פגרים (אך לא של חיות שבשרן משמש למאכל, וגם לא של דגים ורמשים); כלבים (כנראה כדי להדגיש את הניגוד לדת זרתושטרה המכבדת אותם); דם (אלא אם הוא מוקז); הפרשות הגוף (פרט לזיעה, לרוק ולדמעות); ובמיוחד גורמים לטמ' מגע מיני, וסת ולידה. לפי השיעה מטמא אף המגע בגופות המתים ובכופרים באיסלאם (גם כשהם חיים).

לגבי הטה', שבלעדיה אסור להתפלל, מבדילים בין טמ' קלה לחמורה. לשם טה' מטמ' קלה, הנגרמת ע"י עשיית הצרכים, נגיעה באיברי־המין ושינה, יש לרחוץ את הפנים, הידיים והרגליים ולשפשף את הראש. השיעה דורשת טה' זו (וֻדוּא) לפני כל תפילה (כלו' חמש פעמים ביום). הבדל חשוב נוסף בין האיסלאם האורתודוכסי ובין השיעה הוא ההתר שהתירו האורתודוכסים להסתפק בתנאים מסויימים בשיפשוף הנעליים במקום רחיצה. — טמ' חמורה, הנגרמת ע"י מגע מיני, מצריכה רחיצה של הגוף כולו.

A. J. Wensinck, *Die Entstehung d. muslimischen Reinheitsgesetzgebung* (Der Islam, V), 1914.

א. אש.

טו"ט ביהדות. במקרא. חוקי התורה הדנים בטו"ט מרוכזים ברובם בספר ויק' (יא—יז); ספר במד' (יט) דן בטומאת מת ובהיטהרות ממנה, וכן נזכרים בספרים אלו חוקים בודדים נוספים בעניין טו"ט (ויק' ה, ב—ג; במד' לא, יט—כ, ועוד); גם ספר דב' (יד, ג—כא; כג, י—טו; כד, ח; כו, יד) מביא חלק מדינים אלה. מושג הטמ' מוסב גם על איסורי מאכלות, על עריות ועל עבודה־זרה.

מסיכום המקראות עולים 3 מקורות ראשיים, שמהם נובעת הטמ': צרעת, הפרשות מאיברי־המין של האדם, וגופות מתות של בע"ח מסויימים, וביחוד של האדם; כמו־כן עולה תפיסת הטמ' כדבר שנוא על אלהים, ועל האדם להתרחק ממנה כדי שלא להידחות ממחיצתו (ר', למשל, ויק' יא, מג—מז). מאידך, אין במקרא כל הגדרה עיונית למושג, ולא נתפרש למה אין הטמ' רצויה וכיצד היא מזיקה.

בצרעת (ע"ע) מבחינים 3 סוגים: צרעת־האדם, צרעת־הבגד וצרעת־הבית. צרעת האדם מתחלקת אף היא: סוג אחד של הנגועים מוגדר **כטמא** מיד, השני — **כטהור** מיד (ובכללו מקרה שבו מכסה הצרעת את האדם מראשו ועד לרגליו), וסוג שלישי טעון „הסגר" לשבוע או שבועיים, ואם לא חלה בו הרעה, הרי הוא טהור. — צרעת הבגדים והבתים טעונה הסגר במשך שבוע או שבועיים מכל־מקום, ורק לאחר מכן מבחינים בין הטהור והטמא שבה. — המצורע נוהג בעצמו מנהג מנודה (ויק' יג, מה—מו). טהרת המצורע נעשית — ע"י כהן — בטקס מסובך ומורכב יותר משאר טקסי הטה', והוא דומה לסדר שילוח השעיר לעזאזל ביום־הכיפורים (ויק' טז, ה—יא).

הפרשות מאיברי־המין. אשה נחשבת לטמאת **נִדה** (ע"ע) משך 7 ימים מתחילת הוֶסת, והיא מטמאת אדם, כלים ובגדים, והאחרונים מטמאים גם את הנוגע בהם. טמ" מִשנִיות אלו נמשכות רק עד לערב, פרט לשוכב עם נידה, שהוא נטמא לשבוע ימים. לא נזכר בתורה שום טקס לטהרת הנידה, אפילו לא רחיצה במים. הרואָה דם שלא בעונתה נקראת **זבה**, וטומאתה פוסקת רק כעבור 7 ימים נקיים. לטהרתה עליה עוד להביא קרבן, אך לא נזכרת רחיצה במים. דומה לה הוא דין **הזב** (ע"ע זיבה), אלא שהלה חייב לרחוץ במים חיים. איש השוכב עם אשה, שניהם טמאים עד הערב וחייבים לרחוץ במים, וכן מי שאירע לו מקרה־לילה. הזב נשלח מחוץ למחנה, ובעל־קרי — מחוץ למחנה צבא־מלחמה. **היולדת** זכר טמאה 7 ימים, והיולדת נקבה — שבועיים. במשך 33 ימים נוספים לזכר, ו66 לנקבה, אסור לה לבוא אל המקדש ולנגוע בקדשים („דמי טה'"). טהרת היולדת נשלמת ע"י קרבן.

גוויות כל החיות טמאות הן, פרט לאלו שהן מותרות באכילה והומתו בידי אדם. מן השרצים מנויים 8 המטמאים במותם. הנוגע בכל אלה טמא עד הערב. אין בתורה שום טמ' החלה על יצור חי מלבד האדם. החמורה ביותר היא טומאת **מת**, שהוא מטמא את הנוגע בו ואת כל הנמצא אתו באוהל אחד, ואף את האוהל עצמו, ואין התורה מבחינה בין החמרים השונים בדבר כָשרם לקבל טמ'. הנטמא במת נשלח מחוץ למחנה 7 ימים וחייב להיטהר בהזאת אפר פרה אדֻמה (ע"ע). הנטמא במת מטמא את הנוגע בו, אך טמ' זו קלה, ועוברת בערב אחרי רחיצה. — גם **מאכלים** מקבלים טמ' בתנאי שהוכשרו לכך במים.

סדרי טה". משותף לכל הטה" העקרון שהטה' תלויה בזמן: בערב — אחרי טמ' קלה, וכעבור שבוע — אחרי טמ' חמורה (פרט לכמה מקרים יוצאים מן הכלל; טהרת המצורע תלויה בהיעלמות הנגע). רחיצה במים גם היא תנאי משותף לכל הטה", אף במקום שלא נזכרה בפירוש. מקרים חמורים יותר טעונים כיבוס בגדים, והחמורים מאלה — הבאת קרבן. מצורע וטמא־מת חייבים גם בהזאה; על המצורע מזים תערובת של מים ודם, ועל טמא־מת — מים ואפר פרה, ארז, איזוב ושני־תולעת, שנשרפו יחדיו. המַזֶה עצמו נטמא אחרי ההזאה, כתוצאה ממנה. טהרת **הכלים** שנטמאו במת (לפי פשט הפסוקים שבפרשת „כלי־מִדיָן" [במד' לא]) היא ע"י אש, ואלה שאינם עומדים בפניה — נטהרים במים. כלי־חרס אין להם טה' אלא שבירה, וכן תנור וכיריים. מעיָן ובור אינם נטמאים כלל. לפי פשט הכתובים נראה שההיטהרות נחשבה לחובה, ושאחת מכוונותיהם של טקסי יום־הכיפורים היא להעביר את הטמ' מן המשכן.

מרְמזים שונים שבמקרא מתברר, שדברים נוספים נחשבו לטמאים: אדם ערל (ישע' נב, א ועוד); אדמת חו"ל (יהו'

כב, יט; הושע ט, ג; עמוס ז, יז); פסילי אלילים (בראׄ לה, ב; ישעׄ ל, כב).

המושגים טו״ט הושאלו בלשון המקרא לעבירות חמורות, ביחוד בענייני זנות וגילוי־עריות, והעוברים עבירות אלו מטמאים את הארץ (ויקׄ יח, כז—כח, ועוד). הנביאים, וביחוד יחזקאל, מדגישים את הטמׄ הנגרמת לארץ ע״י ע״ז ושפיכות־דמים, אבל נראה שכל חטא נתפס כגורם לטמׄ, וביטויים הלקוחים מטקסי הטהׄ משמשים במקרא כסמלים לכפרת עוונות ולתשובה (יחזׄ לו, כה; תהלׄ נא, ד ועוד). ולפיכך מתמזגים לעיתים מושגי הכפרה והטהׄ. לפעמים מתחלף במקרא לשון טהׄ גם בלשון קדושה. אולם בדרך־כלל ניכר הבדל בין השתיים.

חוקרים שונים הטעימו את הדמיון שבין דיני טו״ט שבתורה לבין חוקי המזרח הקדמון — מצרים, מסופוטמיה וממלכת החיתים — בעניין זה. לעומתם מטעימים אחרים, שחוקי טו״ט שבתורה מכוונים למלחמה באלילות, וביחוד הצביעו על טומאת־מת כמכוונת נגד פולחן המתים. לדברי הֶרודוטוס (I, 198) נהגה בבבל הרחיצה במים לאחר קיום מגע מיני בין בני הזוג, וטרם עשותם זאת נאסר עליהם לנגוע בשום כלי. לפי טֶכסט בבלי עתיק היה האיש הנוגע בנידה טמא 6 ימים. החזיר נחשב לטמא — אם כי לא נאסר באכילה. במצרים אסור היה לשוכב עם אשה להיכנס למקדש לפני רחצו במים, והכהנים המצרים היו רוחצים פעמיים ביום ופעמיים בלילה. מלך מצרים היה מיטהר בכל בוקר (השוׄ שמות ז, טו). אצל החיתים היה המת נחשב לטמא, ונשתמר טקס מפורט של טיהור יולדת. — אולם, עם כל הדמיון הרב שבין הנושאים, קיים הבדל מכריע ביניהם. בקרב עמי המזרח משמשים חוקי טו״ט חלק מתורת המַגיה והרפואה; לגבי מצרים לא תמיד ברור, אם טקס־היטהרות מסויים הוא עניין חילוני המכוון לשמירת הניקיון, אמצעי רפואי, מַגי, או טקס פולחני. בבבל היו טקסי הטהׄ מלווים השבעות, וכוונתם לרפא מחלה או למַנעה, או לגרש רוחות רעות מהמקדשים. במקרא, לעומת זה, אין כל סימן לדברים אלה, ובטומאת נגע הצרעת, למשל, אין הכהן נוקט שום אמצעי לריפוי המחלה.

ד. צ. הופמן, ספר ויקרא, א׳–ב׳, תשי״ג/ד; י. קויפמן, תולדות האמונה הישראלית, א׳–ד׳, מפתחות בערך: טמ׳, תש״ך; M. Jastrow, *The So-called Leprosy Laws,* 1914; F. Sommer – H. Ehelof (Hrsg.), *Das hethitische Ritual d. Pāpanikri v. Komaha,* 1924; D. I. Macht, *A Scientific Appreciation of Leviticus 12, 1–5* (JBL, 52), 1933; R. de Vaux, *Les institutions de l'Ancien Testament,* I-II, 1958–1960.

ע. ח.

בהלכה הוקדשו לדיני טו״ט 12 מסכתות שלמות שבמשנה ובתוספתא, המהוות יחדיו את סדר טהרות (ע״ע), ועשרות משניות אחרות ובריייתות רבּות במדרשי ההלכה ובשני התלמודים, על הסוגיות הכרוכות בהן. המונחים „טמא וטהור״ נתייחדו לציון מצבים המונעים — או מאפשרים — מגע עם המקדש וקדשיו והקרוב להם, על אף שלשון טו״ט משמשת במקורות גם לציונם של בע״ח האסורים באכילה. קיימים מקרים של דמיון בין הלכות טו״ט לבין הוראותיהם של עמים אחרים, ובעיקר בפולחני המקדש של יוון, אך מרובים עליהם ההבדלים, הן בפרטים והן בהנחות ובמגמות.

סוגי הטמ׳ שונים הם, הן מבחינת מקורם והן מבחינת דרגתם וכוחם. כל הטמ״ הנזכרות בתורה (ר׳ לעיל) נחשבות כאבות־הטמ׳. נוסף עליהן גזרו חכמים טמ׳ בדרגת אב־הטמ׳ על שורת עניינים, כע״ז, ארץ־העמים ובית־הפרס (ר׳ להלן, עמ׳ 789). הנטמא ע״י אב־הטמ׳ נקרא ולד (או: תולדת) הטמ׳; הנטמא ע״י אב הריהו ראשון לטמ׳, והנטמא על־ידו — שני לטמ׳. בחולין פסול השני אבל אינו מטמא, בתרומה — השני מטמא שלישי, ובקודש — השלישי מטמא רביעי. יוצא מן הכלל — הנטמא ע״י מת, הנעשה אף הוא אב, ולשם הבחנה נקרא המת עצמו ע״י הראשונים „אבי־אבות־הטמ׳״. אב הטמ׳ מטמא אדם, בגדים וכלים; ולד־הטמ׳ מטמא אֳכלים ומשקים בלבד (ב״ק ב׳, ע״ב).

העברת הטמ׳ מהאב לתולדות נעשית בדרכים שונות: ע״י מגע, ע״י משא (וללא נגיעה), ע״י אוהל (ע״ע אהלות). מצורע, וכן כזית מטַלית מנוגעת, מטמאים בית טהור אם נכנסו לתוכו — אע״פ שלא נגעו בו (נגע׳ י״ג, ח׳); וכן מטמא הבית המנוגע את הנכנס לתוכו. כזית מן האבנים, העצים והעפר של בית המנוגע מטמא אדם וכלים במגע ובמשא ובביאה (שם, שם, ג׳). נבילת העוף הטהור מטמאת רק באכילה, ורק כשהיא בבית־הבליעה (טהר׳ א׳, א׳, ועוד). הדברים המקבלים טמ׳ הם: אדם (מישראל), כלים (פרט לכלי גללים, אבנים ואדמה), אֳכלים ומשקים. גוי מת מטמא במגע ובמשא, ולדעה אחת — אפילו באוהל (יבמ׳ ס״א, ע״א ור׳ שם בתוס׳ ד״ה ממגע). טומאת נגעים אינה נוהגת בגויים (נגע׳ ג׳, א׳). ההלכה מגדירה את התנאים שבהם נטמאים כלי־מתכות, כלי עץ, עור ועצם, כלי־חרס וכלי־זכוכית — מהם מהתורה ומהם מדרבנן (כלים ב׳, י״א, ט״ו, ט״ז; בבלי שבת י״ד, ע״ב—ט״ו, ע״ב) —, וכן את ממדיהם של בגד צמר או פשתים ובגד של שאר מינים המקבלים טומאת־מדרס (כלים כ״ז, ב׳).

כל האֳכלים המיוחדים למאכל־אדם מקבלים טמ׳, אם אינם מחוּברים לקרקע ואם הוכשרו ברצון הבעלים ע״י מגעם עם אחד משבעה המשקים — מים, טל, שמן, יין, חלב, דם ודבש (ע״ע מכשירין). משקים אלה גם הם מקבלים טמ׳, וטומאתם חמורה משל אֳכלים, שכן המשקים הנטמאים נעשים תמיד ראשונים לטמ׳, גם אם המטמאָם פחות מכך בטומאתו (טהר׳ ב׳, ו׳).

אבות־טמ׳ מדברי־סופרים הם הטמ״ הנחשבות כחידושם של חכמים; ברם יש שהלכותיהם רווחו כבר בתקופה קדומה. טומאת עבודת־זרה נרמזה בתורה (ר׳ לעיל, עמ׳ 786/7), אך בטיבה וגדרה נחלקו הדעות — אם היא כשרץ ומטמאה במגע, או כנידה ומטמאה במשא, או כטומאת זיבה וצרעת (שבת ט׳, א׳; ירו׳ פסח׳ ט׳, א׳; והשו׳ תוספ׳ זבים ה׳, ז׳).

גם טומאת ארץ־העמים מקורה בהשקפה קדומה (ר׳ לעיל עמ׳ 786/7), שהיתה להלכה בתוקף גזירתם של יוסי בן יועזר ויוסי בן יוחנן איש ירושלים (שבת י״ד, ע״ב; והשו׳ תוספ׳ פרה ג׳, ה׳). גזירה זו לא נהגה למעשה בכל הזמנים, שכן ידועים תכמים הרבה באלכסנדריה (והשו׳ מנח׳ י״ג, י׳). יש מסוֹרות המאחרוֹת גזירה זו עד לפני חורבן הבית, ואף לימי החורבן (והשו׳ ירו׳ שבת, א׳, ג׳). המגע התכוף עם הארצות השונות ומציאוּת יישובי היהודים בהן הכבידו על קיוּמה של גזירה זוֹ, ולפיכך הקלוּ בעניין זֶה בדרכים שונות (תוספ׳ אהלות י״ח, ב׳, ד׳). טעמה של טמ׳ זו אינו מפורש במקורות, והמפרשים תלאוּה בטומאת־המת — שהגויים אינם נזהרים בעצמוֹת (רמב״ם, הל׳ טומאת המת,

ב׳, ט״ז, ואחרים), בדומה לטמ׳ שגזרו על מקומות שדרו בהם נכרים בא״י, עד שייבדקו (אהלות י״ח, ז׳, ועוד).

„ב י ת - ה פ ר ס״ (כנראה מ φάρος — מחרשה) נקרא כל מקום שחוששים למציאות טומאת־מת בו. לגבי שדות כאלו נקבעו דינים מיוחדים בכל הנוגע לזריעה, לנטיעה ולהעברת הטמ׳ (אהלות י״ז—י״ח, ועוד).

ט ו מ א ת - נ כ ר י ם מחיים עולָה ממקומות רבים במשנה ובתוספתא, וכן ב„מלחמות״ וב„קדמוניות״ של יוסף בן מתתיהו ובמעשי השליחים (י׳, כ״ה). טמ׳ זו, הנחשבת כ„דברי סופרים״ (נדה ס״ט, ע״ב), אינה באה על הנכרים ממקור אחר, שכן חכמים הפקיעו אותם מטמ״ מפורשות בתורה (תוספ׳ זבים, ב׳, א׳, ועוד). ישנה מסורת תלמודית, שממנה משתמע, לכאורה, שטמ׳ זו היא מי״ח דבר שנגזרו סמוך לחורבן (שבת י״ז, ע״ב, ועוד), ויש שרצו לראות בַדבר תקנה מדינית שהתכוונה להרחיק את העם מן הנכרים בימי המלחמה. ברם, ישנן הוכחות שטמ׳ זו נהגה זמן רב לפני המרד (השו׳ חשמ״א, ט׳, נ״ד; פילון, השליחות לגַיוס, 212; קדמוניות, י״ב, ג׳, ד׳; מדות ב׳, ג׳; כלים א׳, ח׳; תוספ׳ יומא, ד׳, כ׳), ונראה שבגזירות י״ח דבר רק נתחדשה גזירה קדמונית (ור׳ לעיל, עמ׳ 786/7).

ט ו מ א ת ידי ם. חכמים גזרו במקרים אחדים טמ׳ על ידיו של אדם אע״פ שגופו לא נטמא. תחילתה של הגזירה — בקרבנות ובדברים שבקדושה (פסח׳ י׳, ט׳), והיא נועדה למנוע הבאת קדשים לכלל פְסול (ור׳ תוספ׳ מע״ש, א׳, ט׳: „משגזרו שיהא בשר תאוה מטמא את הידים״). מאותו טעם אמרו שאין הידים מטמאות במקדש (פסח׳ י״ט, א׳). בדומה לכך גזרו שכל כתבי־הקודש, וכן התפילין עם רצועותיהן, מטמאים את הידים, „שלא יעשה אותן שטיחים לבהמה״ (ידים ג׳, ג׳—ה׳; תוספ׳ ידים ב׳, י״ט; בבלי שבת י״ד, ע״א; ירו׳ שבת א׳, ד׳). מגעו של ראשון־לטמ׳, ולדעת יחיד — גם מגעו של השני־לטמ׳ — עושה את הידים לשניות, לפסול את התרומה (ידים ג׳, א׳—ב׳). נאמר, ש„שמאי והלל גזרו טמ׳ על הידים״, אלא שגדרה והקפה לא נתפרשו. על נ ט י ל ת - י ד י ם — ע״ע.

ת ו צ א ו ת ה ט מ׳. הדעת הרווחת בהלכה היא, שדיני טו״ט כולם לא נודעו להם תוצאות של ממש אלא לכהנים ולענייני מקדש וקדשיו (והשו׳ רמב״ם, הל׳ טומאת־אוכלין, ט״ז, ח׳—ט׳). בהתאם לכך נתפרש הצו של שילוח טמאים מן המחנה כמכוון בתחום ירושלים להר־הבית בלבד; גם המצורעים משתלחים רק מעיירות המוקפות חומה, אבל „הולכים בכל הארץ״ (כלים א׳, ז׳—ח׳; ספרי זוטא, עמ׳ 228). הכתוב: „מבשרם לא תאכלו ובנבלתם לא תגעו טמאים הם לכם״ (ויק׳ יא, ח), המכוון לכל ישראל, מתפרש בהלכה רק על זמן הרגָלים (ר״ה ט״ז, ע״ב ועוד), מפני הקשר עם המקדש וקדשיו. משום כך הירבו במיוחד בירושלים בסייגי טו״ט (תוספ׳ נגע׳ ו׳, ב׳, ועוד; שקלים ח׳, א׳—ב׳). בעיקר הקפידו הכהנים על טהרת המקדש (השו׳ עיר׳ י׳, ט״ו), והיו מתירין דמו של מי שפגם בטהרתו (סנה׳ ט׳, ו׳; תוספ׳ כלים א׳, ו׳), עד שאמרו בגנותם „שטומאת סכין היה קשה להן יותר משפיכות דמים״ (תוספ׳ יומא א׳, י״ב).

ברם, מצויות עדויות רבות המניחות קיום דיני טו״ט גם ע״י ישראלים ובכל מקום, והרוצה להיות חבר (ע״ע) חייב היה לקבל אכילת „חולין בטה׳״ (תוספ׳ דמאי ב׳, ב׳). לכאורה ניתן לראות בהלכה זו מנהג יחידים (השו׳ חג׳ ב׳, ז׳; תוספ׳ שם, ג׳, ב׳—ג׳), אולם יש מקורות המלמדים הלכות טהרת חולין ללא כל הבחנה (חולין ב׳, ה׳; תוספ׳ ברכ׳ ו׳, ב׳—ג׳; תוספ׳ מכשירין ג׳, ז׳).

רבות מן ההלכות העוסקות בטהרת חולין נמסרות בשם חכמי אושא (השו׳ תוספ׳ ע״ז, ג׳, י׳; בבלי גיטין ס״א, ע״ב), אבל אין ספק שנשתקעו בהן הרבה מהלכות ראשונים (השו׳ תוספ׳ שבת, א׳, י״ד). — מחמת הקושי שבהן לא נשתמרו הלכות טו״ט תמיד בכל חומרתן, ולתכלית זו נוסדו החבורות. דיני טו״ט של כת מדבר־יהודה, כפי שהם עולים מ„סרך היחד״ (ה׳, י״ג; ז׳, י״ט; ח׳, י״ז, י׳), קרובים מאד לדברי ההלכה, והרי לאנשי כת זו לא היה עניין בבית־המקדש ובעבודה.

לטמ״ מסויימות נודעו תוצאות גם ל ת ו ר ה ו ל ת פ י ל ה; לבעל־קרי אסרו לעסוק בתורה ולהתפלל (ברכ׳ ג׳, ד׳—ו׳; תוספ׳ שם, ב׳, י״ב—י״ד; בבלי שם כ״ב, ע״ב, ועוד), והיו שראו בדבר תקנת עזרא (ב״ק פ״ב, ע״א), ואחרים ייחסוהו לתלמידי שמאי והלל (ירו׳ שבת פ״א). למרות שמפורש הדבר להתֵר (תוספ׳ ברכ׳ ב׳, י״ג), היו שהחמירו לאסור תפילה ות״ת גם לטמ״ אחרות מלבד לקרי. לפי מקור מאוחר (ברייתא דמס׳ נדה [הוצ׳ ח. מ. הורוויץ], 3, 17, תרנ״ב), אסרו לנידה להתפלל ולהיכנס לביהכ״נ, וכן אסרו לברך בפניה. באופן כללי ניתן לומר, שהרחבת תחומן של הלכות טו״ט נעשתה בשתי מגמות: האחת מרחיבה את תחום המקדש על כתלי ביהכ״נ ומשווה את התפילה לקרבנות, והשניה מרחיבה את קדושת הכהנים על כל ישראל (והשו׳ סדר אליהו רבה [מהד׳ מ. איש־שלום], 72, תרס״א).

ד ר כ י ה ה י ט ה ר ו ת שונים, בהתאם לדרגת הטמ׳ וסוגה. ה ז ב סופר 7 ימים נקיים, ואח״כ טובל במעיָן (מקואות א׳, ח׳). על הטקס המורכב של טהרת המצורע שחלפו סימני טומאתו — ע״ע צ ר ע ת. ט מ א - מ ת מַזין עליו ביום השלישי וביום השביעי לטומאתו מי־חטאת (ע״ע פרה אדֻמה), ואחר ההזאה בשביעי חייב הוא בטבילה. כל שאר הטמאים שיש להם טה׳ — די להם בטבילה. כל טבילה האמורה בטמאים — חוץ מהזב — היא ב מ ק ו ָ ה (ע״ע).

טהרתו של הטובל נשלמת עם הערֵב־השמש (ויק׳ כב, ו—ז); ביום טבילתו הוא נקרא „טבול יום״, והוא פוסל את התרומה ואת הקודש. טבילת ידים לקודש אף היא נעשית במקווה.

חובת ההיטהרות לגבי טהורים מצויה רק בקשר למקדש (יומא ג׳, ג׳). את הכהן השורף את הפרה ואת הכה״ג העובד ביוה״כ היו מפרישין שבעה ימים מביתם והיו מַזין עליהם מאפר הפרה (פרה ג׳, א׳). חובת כל ישראל לטהר עצמם ברגל (ספרא, שמיני, פ״ד [הוצ׳ א. וייס], מ״ט ע״א, תרכ״ב) קשורה אף היא בעיקרה בעליה לרגל לבית־המקדש. לעומת זאת היו כיתות שנהגו בטבילת טהורים בכל יום. לפי יוסף בן מתתיהו (מלחמות ב׳, ח׳, ה׳) נהגו האיסיים (ע״ע, עמ׳ 33) בכך, וגם טבילתם של „טובלי־שחרית״ (ע״ע אִיסִיים, עמ׳ 34) היתה טבילה קבועה בכל יום; הפרושים התנגדו לטבילה זו.

ט ו ״ ט ב י מ י נ ו. ביטולן של רוב הלכות טו״ט הוא תוצאת תהליך ממושך, שהיה קשור רק בחלקו בחורבן הבית. בית־המנוגע לא נהג כבר בימי התנאים („בית־המנוגע לא היה ולא עתיד להיות״, וכן עדויות על בית־המנוגע בעבר רחוק [ר׳ תוספ׳ נגע׳, ו׳, א׳]). גם בהלכות נגעי־אדם ניכרת

מגמה ברורה לצימצום ולהקלה (נגע׳ ה׳, א׳: „כל ספק נגעים טהור" — בניגוד לכלל „ספיקא דאורייתא לחומרא"), אבל ברור שלא בטלו לגמרי. יש עדויות לטהרת מצורעים, וכן להתרחקות ממצורעים, גם לאחר החורבן (תוספ׳ נגע׳ ח׳, ב׳; ויק"ר ט"ז, ג׳; ור׳ ירו׳ ב"ב ב׳, ט׳). לעומת זאת נמצא בחיבור מאוחר (לקח טוב, שמות, ו׳): „א"ר יוחנן משחרב בית המקדש אין טומאת מצורע". מכל־מקום לא נהגו דיני נגעים בבבל בתקופת הגאונים (שערי־תשובה, קע"ו; תשוה"ג [אסף], 123, תש"ב).

טומאת בעלי־קרי לתורה ולתפילה (ר׳ לעיל, עמ׳ 790), כבר היתה שנויה במחלוקת־תנאים בדור אושא, ואח"כ בימי האמוראים. לדעת ר׳ יהודה בן בתירא „אין דברי תורה מקבלין טומאה", ובבבל נהגו כמותו, חוץ מן האמוראים שהחמירו על עצמם (ברכ׳ כ"ב, ע"א). בא"י הקפידו פשוטי־עם, ואף עוברי־עבירה, על הטבילה לאחר התשמיש, אולם גם חכמי א"י לא זילזלו בטבילה זו, ור׳ חנינא — שעלה מבבל — כינה אותם בלעג „טובלי־שחרית" (ר׳ לעיל, עמ׳ 790). בתלמודים לא הוכרעה ההלכה, וכן לא נמסר על ביטולה של התקנה גם בבבל. בראשית תקופת הגאונים נחשב הדבר כשנוי במחלוקת המנהגים שבין בני א"י ובני בבל (החילוקים שבין אנשי מזרח ובני א"י [מהד׳ מ. מרגליות], 78 ואילך, תרצ"ח). מאוחר יותר, ובהשפעת נהגם של המוסלמים לרחוץ לפני כל תפילה (ר׳ לעיל, עמ׳ 785), החמירו גם הגאונים בדבר (שערי תשובה, רצ"ח), והוא הפך ל„מנהג פשוט" בשנער ובספרד (רמב"ם, הל׳ תפלה, ד׳, ו׳). באירופה הנוצרית לא התקבל המנהג (קובץ תשובות הרמב"ם ואגרותיו, ק"מ, ליפסיא תרי"ט), אבל גם שם היו שהחמירו (ר׳ יעקב מִמרויש, שו"ת מן השמים, ה׳) והצריכו טבילה לפחות לשליח־ציבור ולכהן הנושא את כפיו. החסידים, תלמידי הבעש"ט, הנהיגו מחדש את חובת הטבילה לבעלי־קרי.

טהרתם של טמאי־מתים היתה אפשרית כל עוד היו מי־חטאת מתחלקים לכל המשמרות (פרה ג׳, י"א). בגליל היו מי־חטאת אפילו בימי האמוראים (נדה ו׳, ע"ב ועוד), אך משפסקו — כל ישראל בחזקת טמאי־מתים הם. כהנים מוזהרים גם בימינו שלא ליטמא למתים, אע"פ שאין כיום כהנים טהורים, שאין יכולים ליזהר מטומאת כלי־מתכות שהיו באוהל המת (פי׳ הר"ש לחלה ד׳, ח׳). לעניין כולו יש תוצאות לְהלכות הפרשת תרומה וחלה בימינו, וממנו גם האזהרה שלא להיכנס לתחום המקדש והעזרות (ס׳ יראים השלם, סי׳ רע"ז; מג"א לש"ע או"ח, תקס"א, סי"ק ב׳).

ט ע מ י ט ו " ט לא נתפרשו בתורה, וגם חז"ל לא הירבו לעסוק בגילוּיָם. ברור שלא ראו בכך עניין היגייני, שאם־כן לא היו מוציאים את הגויים מכלל טמ" שונות. הדעה הרווחת היא, שהנגעים באים כעונש על עבירות שונות (ר׳ ויק"ר ט"ו, ה׳), ועל שבע התועבות שבמשלי (ו׳ טז—יט) אומר ר׳ יוחנן: „וכולם לקו בצרעת" (ויק"ר ט"ז, א׳). דעה זו כרוכה בהשקפה המקראית, החוזרת בפיהם של חז"ל, שהחטאים מטמאים את הארץ ואת האדם החוטא. אמנם הניחו חכמים את קיומם של „רוח טמ׳" (סנה׳ ס"ה, ע"ב) ושל „שֵׁם טמ׳" (שם, צ"א, ע"א), שהם מקור מעשי־כישוף, אבל אין אנו מוצאים שתָלו בהם את דיני הטמ׳. ר"י בן זכאי מסתמך על פראקטיקוּת מַגיות רק בהסבירו ל ג ו י את היטהרותו של טמא־מת ע"י הזאת מי־פרה, אבל לתלמידיו הוא אומר: „חייכם לא המת מטמא ולא המים מטהרים, אלא גזרתו של מלך מלכי המלכים היא" (פדר"כ [מהד׳ ש. בובר], פרה, מ׳ ע"ב, תרפ"ה[2]).

נ. בריל, יסוד והשתלשלות דיני טהרת הידים (בית־תלמוד, ב׳–ג׳), תרמ"ב; מ. איש־שלום, גלגול טומאת ידים בכלל, וע"י מגע בכתבי הקדש בפרט (הגרן, ב׳–ג׳), תר"ס–תרס"ב; י. ל. קצנלסון, התלמוד וחכמת הרפואה, 304–382, תרפ"ח; ג. אלון, טומאת נכרים (תרביץ, ח׳), תרצ"ז (וכן בספרו „מחקרים בתולדות ישראל", א׳, 121–147, תשי"ח[2]); הנ"ל, תחומן של הלכות טה׳ (תרביץ, ט׳), תרצ"ט (וכן „מחקרים בתולדות ישראל", א׳, 148–176); L. Katzenelson, *Die rituellen Reinheitsgesetze in d. Bibel u. im Talmud* (MGWJ, 43–44), 1899–1900; W. Brandt, *Die jüd. Baptismen*, 1910; id., *Jüdische Reinheitslehre u. ihre Beschreibung in d. Evangelien*, 1910; A. Büchler, *La pureté lévitique de Jérusalem et les tombeaux des Prophètes* (REJ, LXII–LXIII), 1911/2; id., *The Levitical Impurity of the Gentile in Palestine before the Year 70* (JQR, XVII), 1926; J. Preuss, *Biblisch-talmudische Medizin*, 369–413, 595–600, 1923.

א. א. א.

טַמְבּוֹב (Тамбов), עיר בבריה"מ, בדרום החלק המרכזי של רוסיה האירופית, על גדות הנהר צְנָה (מיובלי האוקה); 194,000 תושבים. בעיר נמצאים מפעלי־תעשיה גדולים לייצור גומי סינתֶטי, ציוד לרכבות ולמטוסים, מנועים חשמליים, מוצרי ברזל ופלדה שונים, חמרי־בניין, מוצרי־טבק, ועוד. בט׳ מעבדים את התוצרת החקלאית של הסביבה; מצויים בה טחנות־קמח גדולות, ממגורות חיטה, מפעלים לייצור כוהל ולשימורים. — ט׳ נוסדה ב־1636 כמצודת־סְפָר בדרום־מזרחה של נסיכות מוסקווה. במאה ה־18 התפתחה כמרכז לסחר תבואות וצמר. תעשייתה התפתחה במאה ה־20.

לפני המהפכה נמצא פלך־ט׳ מחוץ לתחום־המושב ה י ה ו ד י. במחצית הראשונה של המאה ה־19 נוסדה בט׳ העיר קהילה יהודית ע"י חיילים יהודים ששירתו בה; כמה מיהודיה הואשמו בקשר לעלילת־הדם של סַרַטוֹב (ע"ע). במחצית השניה של המאה התחילו מתיישבים בט׳ יהודים מן הסוגים שהורשו, בתקופה זו, לשבת מחוץ לתחום. ב־1897 ישבו בעיר ט׳ 432 יהודים, ובפלך כולו — 2,271. בשנות מלחמת־העולם I קלט הפלך מאות פליטים יהודים, אך עם המהפכה הרוסית חזרו מרביתם לאיזורי־מוצאם. ב־1923 נמנו בעיר 673 יהודים.

טַמוּסִיִּים (Dioscoraceae), משפחה של צמחים חד־פסיגיים, הקרובה לשושניים ולנַרְקיסיים. הט" ברובם עשבים או שיחים מטפסים, שגזעם יוצא מפקעת תת־קרקעית. העלים מסורגים, רחבים ועורקיהם מרושתים. הפרחים נכונים, עפ"ר חד־מיניים (הצמח דו־ביתי), לעתים רחוקות אנדרוֹגיניים. התפרחת היא אשכול או מכבד. הפרחים הזכריים עשויים עטיף בעל צינור קצר, המסתיים ב־6 אונות, ובו 6 אבקנים. הפרחים הנקביים עשויים עטיף בעל 6 אונות; העֱלי בעל שחלה תחתית ו־3 עֱלֵי־שחלה. הפרי ענ־



דיוסקוריאה (Dioscorea)
א. פרח זכרי; ב. פרח נקבי; ג. פרי; ד. פקעות

בה או חֵלקט; הזרעים בעלי אֶנדוֹספֶרם ומצויידים לפעמים בכנפיים.

במשפחה 9 סוגים וכ650 מינים, הנפוצים בעיקר באיזורים טרופיים. החשוב שבסוגי המשפחה — דיוֹסקוֹרְיאָה (Dioscorea), ובו כ600 מינים, שרבים מהם מצמיחים פקעות תת־קרקעיות, המכילות עמילן בשפע (כ20%); הם הוכנסו לתרבות כצמחי־מאכל חשובים. המין הנפוץ הוא דיוסקוריאת־הבַּטָטוֹת (D. batatas) — הידועה גם בשם פקעות־יאם (yam) או בולבוסי־סין —, שאותה מגדלים בעיקר באה"ב, בסין וביאפאן, וגם באיזורים הטרופיים. מרבים את היאם ע"י שתילת ראש־הפקעת, שהוא למעשה קנה־שורש מעובה. הוא מתפתח יפה באדמות קלות, מושקות ומזובלות, ומצמיח תוך 8—10 חדשים פקעת בגודל של ½ מ', שמשקלה כ5 ק"ג וחֻמרה מזין וטעים; שימושו למאכל דומה לזה של תפוחי־אדמה. ע"י הארכת תקופת־הצמיחה כדי שנתיים אפשר להפיק פקעות שגדלן כ1 מ' ומשקלן כ15—20 ק"ג, אולם טעמן אינו טוב ואין הן ראויות למאכל.



מוכר פקעות־דיוסקוריאה בחוף־השנהב

הסוג טַמוּס (Tamus) מיוצג בא"י ע"י 2 מינים, הגדלים בצל החורש; גם להם פקעות באדמה, וגבעולם נאכל כגבעול האספרגוס. מינים אחרים של משפחה זו מקובלים כצמחי־נוי.

מ. זהרי, עולם הצמחים, 417, תש"ד; O. Warburg, *Die Pflanzenwelt*, III, 484, 1922; A. B. Rendle, *The Classification of Flowering Plants*, I, 309, 1959²; G. H. M. Lawrence, *Taxonomy of Vascular Plants*, 1960.

טְמִיעָה או **הִתְבּוֹלְלוּת** (assimilation), תהליך התמזגותה של קבוצה חברתית מסויימת וחבריה בתוך קבוצה אחרת, עד כדי איבוד סימני־ההֶכֵּר הספציפיים שלה או עד כדי הפיכת חלק מהמסורת התרבותית ונהגי־החיים של הקבוצה האחת לחלק מקובל של המסורת ונהגי־החיים של הקבוצה השניה.

תהליכי הט' של קבוצות חברתיות זו בזו נמשכו במשך כל ההיסטוריה האנושית, אך אפשר לציין כמה מצבים שבהם נעשו תהליכים אלה אינטֶנסיוויים יותר: (א) מצבי כיבוש — במיוחד כיבוש של אוכלוסיה מיושבת ע"י שבטי נוודים או נוודים־למחצה. (ב) מצבים של נדידות עמים וחדירה הדדית של שבטי־נוודים שונים. (ג) מצבים של מודרניזאציה ואורבאניזאציה של שבטים פרימיטיוויים ושל עמי איכרים בלתי־מפותחים בארצות מתפתחות. (ד) מצבים של התפוררות מסגרות מְסָרתיות, שבתוכן חיו קבוצות דתיות, לאומיות או אתניות שונות זו בצד זו, והתפתחותם של תהליכי חדירה הדדית ביניהן; טמיעת היהודים באירופה במאה ה19 היא דוגמה מובהקת לתהליכים אלה. (ה) מצבים של הגירה (ע"ע) — הגירה פנימית בתוך ארץ מסויימת (הגירה מעיר לכפר, מאיזורים בלתי־מפותחים לאיזורי־תעשיה), הגירה בין־לאומית מארץ לארץ.

תהליך הט' קשור, בדרך־כלל, ב3 גורמים עיקריים המשולבים זה בזה: (א) נכונותה ורצונה של הקבוצה המתבוללת לקבל על עצמה את עיקרי התרבות ונהגי־החיים של הקבוצה המבוללת. (ב) לחצים על קבוצה זו, מצד הקבוצה המבוללת או מכוח תנאים חברתיים אובייקטיוויים. (ג) נכונותה של הקבוצה או החברה המבוללת לקבל לתוכה את חברי הקבוצה המתבוללת ולסגל אותם אליה. (א) ו(ג) מותנים במידת ההתאמה או ההזדהות התרבותית והחברתית בין הקבוצה המתבוללת והקבוצה המבוללת. גורמים חשובים לגבי (ג) הם מידת המונופוליזאציה של עמדות־בכורה כלכליות ופוליטיות ע"י הקבוצה (החברה) המבוללת, וכן מידת הזיקה ההדדית, בתחומים הכלכלי, הפוליטי וכיו"ב, בין החברה המבוללת והקבוצה המתבוללת.

בתהליך הט' אפשר, בדרך־כלל, להבחין כמה שלבים: (1) מגע חלקי בין הקבוצות השונות, המצטמצם בעיקר בשטחים טכניים ופוֹרמאליים; בשלב זה מקיימת הקבוצה המתבוללת עדיין חלק גדול של מְסָרתה ונהגי־חיה ומסגלת לעצמה בעיקר כמה נהגים טכניים או חיצונים של הקבוצה המבוללת. (2) המגע בין הקבוצות נעשה הדוק יותר, מקיף שטחי־חיים רחבים יותר, כגון החיים המקצועיים, וגורר מגע כלכלי ואף מגע חברתי חפשי מסויים; בשלב זה מוותרת כבר הקבוצה המתבוללת על חלק ניכר ממְסָרתה, אך עדיין היא מוסיפה לקיים חלק אחר של מסורת זו, כגון דפוסי חיים משפחתיים, מסורות של חגים ומסורות דתיות שונות, ומנסה, בצורה זו או אחרת, לסגל מנהגים מיוחדים אלה כחלק מישני מקובל למסורת ולנהגי־החיים של הקבוצה המבוללת. שלב זה מצוי בעיקר במצבים של הגירה מארצות מְסָרתיות־ביחס לארצות מפותחות יותר וקשור בהתפתחותן של קבוצות והתאגדויות אתניות ובהתפתחותן של מסגרות פלוראליסטיות חדשות בתוך החברה המבוללת (ע"ע הגירה). (3) ט' גמורה של בני הקבוצה המתבוללת בתוך הקבוצה המבוללת, גם אם בינתיים ספגה זו האחרונה לתוכה כמה אלמנטים מתוך תרבותה ומְסָרתה של הקבוצה המתבוללת; בשלב זה שוב אינה קיימת הבדלה ניכרת בין בני הקבוצה המתבוללת ובין החברה המבוללת, פרט — אולי — לנהגי־חיים פרטיים ואישיים לחלוטין (נהגי אכילה, זכרונות משפחתיים וכו').

בכל אחד משלבים אלה עשוי תהליך הט' להתעכב, ואף להיעצר לחלוטין, בגלל היעדרם של התנאים המתאימים, כגון: חוסר נכונות ורצון מצד הקבוצה המתבוללת להיענות לדרישה לוותר על חלקים ממְסָרתה, או חוסר נכונות מצד הקבוצה המבוללת לתת אפשרויות חברתיות, כלכליות ופוליטיות לבני הקבוצה המתבוללת. כשלונות ואי־הצלחות אלה יכולים להביא להתגבשותם של נקודות מתיחות וקונפליקט חברתי בין הקבוצה המבוללת והמתבוללת, אולם גם בקרב בני כל אחת מהן (ובעיקר בקֶרב בני הקבוצה המתבוללת). מתח וקוֹנפליקט כאלה יכולים להיות בסיס להתפתחותן של תנועות חברתיות בעלות אופי לאומי־אתני אגרֶסיווי, ואף של תנועות פוליטיות, המשמשות בידי הקבוצה המתבוללת כאמצעי התגוננות מפני האפליות מצד הקבוצה המבוללת או נגד עצם תהליך הט', ואילו בידי הקבוצה המבוללת יכולות תנועות כאלה לשמש כאמצעי־לחץ נגד חדירה של הקבוצה המתבוללת ונגד התחרות אפשרית מצידה.

בקרב בני הקבוצה המתבוללת יכולות להתפתח, כתוצאה

מתהליכי המגע החברתי, תופעות שונות של ניגודי־מגמות וניגודֵי־תפקידים, המביאים לידי משברים אישיים וקיבוציים שונים, כגון מתיחויות פנימיות בין דורות, התפתחותן של מתיחויות נפשיות והתפתחותו של הטיפוס של איש־„השוליים", הנקלע בין שני עולמות חברתיים ותרבותיים, בלי להיות בן־בית אף באחד מהם. — ט׳ גמורה היא, בדרך־כלל, תופעה נדירה, לפחות בטְווח של זמן קצר, והיא מתקיימת בעיקר בתנאי קירבה תרבותית והזדהות ניכּרות בין הקבוצה המתבוללת והחברה המבוללת, וכשהראשונה קטנה־ביחס מבחינה מספרית. במרבית המקרים האחרים מהווים תהליכי הט׳ בסיס לשינוי מסויים במיבנה החברתי והתרבותי גם של הקבוצה המבוללת ולהתפתחות של דפוסים תרבותיים וחברתיים חדשים.

R. E. Park, *Assimilation, Social* (Encycl. of the Soc. Sci., II), 1930; E. V. Stonequist, *The Marginal Man*, 1937; *Soziale Mechanismen d. ethnischen Assimilation* (Proceedings of the 14. Internat. Congress of Sociology, II), 1953; S. N. Eisenstadt, *The Absorption of Immigrants*, 1954.

ש. נ. א.

תהליכי ט׳ בהיסטוריה. תופעת הט׳ היא מהתופעות המרכזיות בתולדותיהן של כל האומות. מיעוט הידיעות שבידנו, וכן העובדה שהט׳ אינה מתרחשת כאירוע אלא כתהליך אִטי וסמוי־כמעט, אינם מאפשרים לנו להעמיד כללים לגבי התנאים היפים לט׳, וכן לגבי התנאים המבטיחים לקבוצה זו או אחרת את הדומינאנטיות או את הרֶצֶסיוויות בתהליך הט׳. לגבי ההנחה שהבדלים תרבותיים, דתיים וגזעיים עשויים למנוע ט׳, יש ראָיות לכאן ולכאן; כיו"ב יש ראיות לכאן ולכאן על המידה שבה נקבעות הדומינאנטיות והרֶצֶסיוויות ביחסי הכוחות המספריים והשלטוניים בין שתי הקבוצות, או ברָמות התרבות שלהן.

על גורל שונה ביחסים שבין קבוצה שליטה לקבוצה נשלטת יעידו הבולגארים והמאדיארים. שני עמים אוגרופיניים אלה השתלטו על עמים סלאוויים, וחָלה התבוללות בין השליטים לנשלטים, אך בעוד שבבולגאריה נטמעו השליטים בנשלטים וקיבלו את שפתם, נטמעו בהונגאריה הנשלטים בשליטים.

אין אנו יודעים את **היחס המספרי** בין השליטים לנשלטים בשני מקרים אלה. לגבי שאלה זו מעניֵן גורלם של הנורמאנים בצרפת ובאנגליה. לפי הדעה הרווחת, התיישבו הנורמאנים בצפון־צרפת בהמוניהם, עד שהביאו לשינוי מכריע בהרכב האתני של האוכלוסיה. אעפ"כ התבוללו הנורמאנים בצרפתים תוך דור או שניים. לימים, כשכבשו נורמאנים אלה את אנגליה, הפעם כצרפתים, עברו, לפי הדעה הרווחת, אלפים מעטים בלבד לאי השכן. אעפ"כ נשתמר השוני שבין האנגלו־סאכּסונים לבין הנורמאנים זמן ממושך יותר, ואותו קומץ של נורמאנים־צרפתים תרם לשפה האנגלית ולתרבותה יותר משתרמו המוני הנורמאנים לשפה הצרפתית ולתרבותה. הדעה, כאילו התאזן מספרם הזעום של הנורמאנים באנגליה בעליונותם התרבותית, שוב איננה מקובלת, וכיום רווחת הדעה שהאנגלו־סאכּסונים לא נפלו בתרבותם מהכובשים, פרט להתארגנות מדינית וצבאית.

דוגמה לקבוצת־מיעוט שליטה, שבוללה את הרוב הנכבש, היא זו של הרומאים בארצות־המערב של הקיסרות הרומית — בגאליה, בחצי־האי האיבֶרי, ובעיקר באיטליה גופא; והיפוכה בעמים הגרמנים, שכבשו ארצות אלו מידי הרומאים — הפראנקים והבורגונדים בגאליה, הוויזיגותים והסואבים בחצי־האי האיברי, הלאנגובארדים באיטליה — שנטמעו בעמים הכבושים.

קֶצב הט׳ של הכובשים הגרמנים בנכבשים הרומאנים היה מותנה גם בדת. הפראנקים, שהיו קאתולים, נטמעו ביישוב הגאלי־רומי במהירות רבּה יותר משנטמעו הוויזיגותים האריאנים בישוב האיבֶרי־רומי. לאחר שעברו הוויזיגותים לקאתוליות, בסוף המאה ה6, נטמעו במהרה ביושבי הארץ; התהליך הממושך של הט׳ הושלם עם הסרת המחיצה האחרונה, הדתית, בין הוויזיגותים לבין האיבֶרו־רומאים.

נוהגים להסביר את ההבדל בין גורל הכובשים הרומאים לבין גורל הכובשים הגרמנים **בהבדל שברמה התרבותית**: הרומאים עלו על העמים הנכבשים בתרבותם, ואילו הגרמנים נפלו מהנכבשים מבחינה זו. הסבר זה אינו משכנע בכל המקרים (כגון טמיעתם של האטרוסקים ברומאים), והדוגמה העיקרית הבאה לסתור אותו היא כיבוש ארצות הסהר הפורה וצפון־אפריקה בידי הערבים, המשול לכיבוש ארצות אירופה המערבית בידי הגרמנים: בשני המקרים האלה היה מיעוט שליט, שתרבותו היתה נופלת מזו של הנכבשים — ואעפ"כ הצליחו הערבים כרומאים, ולא נכשלו כגרמנים.

הסבר מצוי לעובדה זו מצביע על הלהט הדתי שנתלווה לכיבוש הערבי ועל השפעת קבלת דתם של הכובשים ע"י הנכבשים. אולם, כיבושה של פרס בידי הערבים הביא להתאסלמותה של הארץ, אך לא לט׳ של הנכבשים בערבים ולהפיכתם לחלק מהאומה הערבית החדשה, שקמה בסהר הפורה ובצפון־אפריקה. יתר על כן: התאסלמותה של פרס היתה שלמה מזו של ארצות הסהר הפורה וצפון־אפריקה, שבהם נותרו איים נוצריים גדולים.

הלהט הדתי היה, בתחילה, בולט ביותר אף בכיבושן של פרוסיה ושל שטחי לאטוויה ואסטוניה בידי המיסדרים הצבאיים הגרמנים, המיסדר הטֶוטוני ומיסדר אחֵי־הסַיִף. נוסף על היותם המעמד השליט ונוסף על להטם הדתי, היתה לגרמנים גם עליונות תרבותית מכרעת על פני הנכבשים. ואעפ"כ לא הצליחו הגרמנים להטמיע את הנכבשים, והם הצליחו בשליחותם הדתית בלבד — דוגמת הערבים בפרס. רק בפרוסיה, שבה היו הגרמנים הרוב (דבר שהושג בדרך של השמדת הפרוסים הקדומים, בחלקם או ברובם), הצליחו המיסדרים להפוך את הארץ לארץ גרמנית. השוודים בפינלאנד דמו לגרמנים בשטחי לאטוויה ואסטוניה במה שכיבושם הצליח להנחיל לנכבשים את דתם בלבד; בשני האיזורים הלכו הנשלטים בעקבות שליטיהם כשאֵלֶה עברו לפרוטסטאנטיות. לעומת זה נעצרה הט׳ של האירים באנגלים בעקבות הרֶפורמאציה, כשהאנגלים עברו לפרוטסטאנטיות והאירים נשארו נאמנים לקאתוליות. הדת היא שהיתה חַיִץ מכריע, בעוד שמבחינת הלשון התבוללו האירים באנגלים. והיפוכם בוֶלשים, ששמרו על ייחודם הלשוני, אך לא היה חיץ דתי ביניהם לבין האנגלים, ולא קמה בקרבם הרגשה לאומית נפרדת.

הספרדים הצליחו להנחיל לעמים שכבשו באמריקה ובפיליפינים הן את דתם והן את לשונם. באומות החדשות שקמו ביבשת אמריקה היסוד הספרדי הוא הדומינאנטי, והוא שהנחיל לאומות אלו את מסָרתן ותודעתן הלאומית (להוציא

את מכסיקו, שתודעתה הלאומית מתייחסת על המסורת המקומית שמלפני הכיבוש הספרדי).

רק בתקופה החדשה, עם הלאומיות והמדינה הלאומית, היתה הט' לתכנית מדינית של הקבוצה השלטת. לפני כן יכלו קבוצות לאומיות שונות לחיית אלו בצד אלו, במסגרת מדינית משותפת, בלא שיתרחש תהליך של ט' ביניהן (כגון בקיסרות העותמאנית ובמשך תקופה ממושכת בקיסרות ההאבסבורגית). הט' כתכנית מדינית — כמאמץ מכוון להחיש את תהליך הט' או לחולל אותו במקום שלא היה קיים — מלווה לכאורה בביטול מחיצות, במתן שוויון חוקי לכל וכו', אך למעשה היא כרוכה במתן העדפה לקבוצה נבחרת, שהיא, כמקווה, תטמיע בקרבה את האחרות, ולעיתים תכופות אף בדיכוי הקבוצות שנידונו לט' או בדיכוי תרבותן. כך היה הדבר בהונגאריה לאחר ה„פשרה" של 1867, ביוגוסלאוויה עד מלחמת-העולם II, ברוסיה הצארית מסוף המאה ה19 ואילך, ובצורה אחרת — ברוסיה הסובייטית. עם זאת יש בעצם הלאומיות ובמושג האזרחות החדשה משום גורם המזרז את תהליך הט' או המאפשר אותו. הרגשת הזהות הלאומית במובן של השתייכות למסגרת המדינית והחברתית המשותפת פעמים שהיא מקדימה את הזהות גופא, כגון בצרפת לגבי האלזאסים דוברי-הגרמנית והקורסיקנים דוברי-האיטלקית, וכגון באה"ב לגבי מהגרים בני עמים שונים.

אה"ב היא הדוגמה הבולטת ביותר לאומה גדולה שקמה כתיצאה מתהליך מזורז של ט', ללא כפיה. קצב הט' של הקבוצות השונות באה"ב היה שונה: הואיל והיסוד הדומינאנטי באומה החדשה היה מורכב מצאצאי המתיישבים האנגלים, התבוללו מהגרים מאנגליה (ואירים דוברי אנגלית) במהירות רבה יותר משהתבוללו מהגרים מדרום אירופה וממזרחה, ואילו מהגרים מהמזרח הרחוק כמעט שלא התבוללו, והכושים נשארו יסוד נבדל באוכלוסיה, למרות ששכחו את תרבותם ואת לשונותיהם הקודמות. כאן התגלה הגזע כמחיצה הקשה ביותר. אולם לא תמיד עומדת הגזענות כמכשול שאין לעברו, ועל כך יעידו הקיסרות הרומית וברזיל של היום.

על הט' בקרב היהודים ע"ע יהודים.

וע"ע לאומיות; בולגריה, עמ' 791; הונגריה, עמ' 849—850; נורמנים; רומא: היסטוריה; ויזיגותים, עמ' 68—69; בורגונדיה, עמ' 964; איטליה, עמ' 732; צרפת: היסטוריה; ספרד: היסטוריה; פורטוגל: היסטוריה; ערבים: היסטוריה; פרס: היסטוריה; בלטיות, מדינות, עמ' 867; טוטוני, המסדר ה-; פינלנד: היסטוריה; אירלנד, עמ' 224, 232; וילז, עמ' 143; רוסיה: היסטוריה; מועצות, ברית ה-; אלזס, עמ' 509—510; ארצות הברית, עמ' 45—51.

אה. א.

טַמְפָּה (Tampa), עיר-נמל באה"ב, במדינת פלורידה, על חוף מפרץ-מכסיקו; 275,000 תושבים (1960). בחלקה היא משמשת מרכז נופש, ספורט ושעשועים, ובחלקה היא עיר נמל ותעשיה. בה ובסביבתה מצויים מפעלים רבים של תעשיה קלה ומספנות. דרך הנמל מיוצאים חלק מתוצרתה החקלאית של פלורידה, וכן פוספאטים הנכרים בקירבת ט'.

ב1823 הקימה ממשלת אה"ב בסיס צבאי קטן בחוף מפרץ-ט'. התפתחותה של העיר לא החלה אלא בסוף המאה ה19, לאחר שחוברה לרשת מסילות-הברזל. ב1880 ישבו בה 720 נפש, וב1940 — 108,000. אחרי מלחמת-העולם II הוכפלה אוכלוסייתה, בעיקר בשל התפתחות התחבורה האווירית, שהגדילה את מספרם השנתי של הנופשים הבאים לט' פי 10 ויותר.

בעיר קהילה יהודית, שבה נמנות כ4,200 נפש.

טַמְפִּיקוֹ (Tampico), עיר-נמל על החוף המזרחי של מכסיקו; 126,000 תוש' (1961). בסביבתה מצויים שדות-נפט עשירים; בט' ובסביבתה מזקקים רובו של נפט זה ודרך נמלה הוא מיוצא. העיר היא גם אחד ממרכזי התעשיה, המסחר והתחבורה העיקריים של מכסיקו. — עד שנתגלו שדות-נפט בקרבתה, ב1901, היתה ט' עיר של 10,000 תוש', שהתקיימו על העיבוד והיצוא של התוצרת החקלאית של הסביבה. עם גידול תפוקת הנפט התפתחה גם ט'. בתקופה שבין שתי מלחמות-העולם היתה אחד מנמלי-הנפט הגדולים ביותר בעולם. בשנים האחרונות הורחב ושוכלל נמלה והוכשר לקליטת ספינות גדולות.

טֶמְפֶּל, סֶר וִילְיָם — Sir William Temple — (1628—1699), מדינאי וסופר אנגלי. ט' היה בנו של סר ג'ון ט', מחברי הפארלאמנט הארוך וממתנגדי המלך. הוא למד בקימבריג', השלים את השכלתו ע"י מסע ממושך בארצות מערב-אירופה, ונישואיו (1654) קירבוהו לחוגי המלוכנים. לאחר הרסטוראציה נבחר לפארלאמנט האירי, נכנס לשירות הדיפלומאטי, ובין השנים 1665 ו1679 ייצג את אנגליה בבירות יבשת-אירופה ובכינוסים דיפלומאטיים חשובים. מאמציו היו מכוונים להתקרבות אנגלו-הולאנדית לשם מניעת הגמוניה של צרפת באירופה. הברית המשולשת בין אנגליה, הולאנד ושוודיה (1668) נכרתה הודות לכשרונו הדיפלומאטי של ט'. הוא פעל להבאת שלום בין אנגליה והולאנד לאחר המלחמה השלישית ביניהן (1674), ולזכות מדיניותו יש לזקוף את נישואי וילם מאוראניה למרי, בתו של הדוכס מיורק (1677), ואת כריתת ברית-ההגנה בין שתי הארצות (1678). ב1679 יזם ט' ראורגאניזאציה של מועצת המלך, בצורה שמחצית חבריה יהיו פקידים בכירים ומחציתם — נכבדים ללא משרה, במטרה לגשר בין המפלגות והכתר. תכנית זו נכשלה, וט' פרש משירות המדינה, ומאז התמסר לעבודה ספרותית ולטיפוח אחוזתו בלבד. הוא פירסם מסות, שבזכותן הוא נחשב בין היוצרים החשובים של הפרוזה האנגלית במאה ה17. כתביו הוצאו-לאור תחילה (1720, 1731[2]) בידי ג'. סויפט (ע"ע), שהיה מזכירו, ואח"כ ב4 כרכים ב1814.

G. C. Moore Smith (ed.), *Early Essays and Romances of Sir W. T.*, 1930; C. Marburg, *Sir W. T.*, 1932; H. E. Woodbridge, *Sir W. T., The Man and His Work*, 1940.

טֶמְפֶּל, וִילְיָם — William Temple — (1881—1944), איש-כנסיה אנגליקני. אביו, פרדריק ט', היה ארכיהגמון של קנטרברי ונציג התפיסה של „כנסיה רחבה", המגלה גמישות לגבי עקרונות האנגליקניות. ט' למד באוניברסיטת אוכספורד, ובה הורה ב1904—1910 פילוסופיה; הוא היה מנהל בי"ס, ואח"כ שימש בכהונות שונות בכנסיה, עד שנבחר ב1929 לארכיהגמון של יורק וב1942 — של קנטרברי.

ט' לחם לתיקונים חברתיים ברוח הנצרות, אף שסבר שהכנסיה, בתור שכזו, אינה יכולה לנקוט עמדה מדינית מוגדרת. הוא היה אחד הראשונים והמעטים מבין המשמשים

בכהונה כנסייתית רמה שהצטרפו למפלגת־העבודה. הוא הטעים במיוחד את הצורך בריכוז האשראי בידי רשות ממלכתית מרכזית שתווסת את הכלכלה, ותקף את הרכושנות על שהיא מייצרת מתוך שאיפה לרווחים ולא לשם סיפוק צרכי החברה; כמו־כן פעל לחינוך הפועלים, וב1908—1924 היה נשיא האגודה שנוסדה לשם כך. ט' התבלט במלחמתו באי־סובלנות דתית וגזעית, וב1942 הקים מועצה יהודית־נוצרית למטרה זו. הוא גינה את „הספר הלבן" של 1939, ובתקופת מלחמת־העולם II הוקיע את קשר־השתיקה לגבי גורלם של יהודי אירופה, וקרא לממשלת בריטניה לפתוח את השערים לכל יהודי הנמלט מאותה יבשת.

F. A. Iremonger, *W. T.*, 1948.

טֶמְפְּלֶרִים, חברת־ההיכל (Tempelgesellschaft, Templer), כת נוצרית גרמנית, מחוגי הפייטיסטים (ע"ע), שהקימה ישובים בא"י במאות ה19 וה20. ב1858 הוצאה הכת מהכנסיה הלותרנית והתארגנה כעדה נפרדת בשם „חברת הטֶמפֶל" (– ההיכל) (1859), במטרה להגשים את חזון אחרית־הימים של נביאי ישראל ע"י ייסוד מושבות בא"י. ב1860 הגיע מספר חבריה ל5,000. באותה שנה עלו 4 מבני הכת לא"י ללמוד את תנאיה, וב1866 התיישבו כמה משפחות־איכרים ט" בתחום נהלל של היום. נסיון זה נכשל, אך ב1868 שוב עלו כמה עשרות משפחות־ט" מווירטֶמברג והקימו בחיפה מושבה לרגלי הכרמל. לאחר שנכשלו נסיונותיו של כריסטוף הופמן — ראש הכת — לקבל מהממשלה התורכית אדמה חקלאית חינם, קנה ב1871 אדמה (בתחום תל־אביב של היום), וייסד עליה מושבה חקלאית בשם שׂ ר וֹ נ ה (היום הקריה בת"א). המתיישבים גברו על סבל רב, ועל־אף קשיי האקלים והקדחת — שהפילה חללים בהם, וביחוד בתינוקותיהם — הפכו במרוצת הזמן לחקלאים אמידים. ט" בודדים התיישבו בירושלים והקימו בה שכונה בעמק־רפאים („המושבה הגרמנית") ב1878, וכן ישבו ט" בחיפה וביפו. ב1875 נמנו בא"י — לדברי מייסדה — 750 נפש מבני הכת, ולהם שני בת"ס ובי"ח אחד. ב1914 הגיע מספרם ל1,200 נפש. ב1902 הוקמה המושבה ו י ל ־ הֶ ל מ ה (ע"ש הקיסר) בשפלת לוד, וב1906/7 נוסדו בדרום־מערב הגליל התחתון שתי מושבות קטנות, ב י ת ־ ל ח ם וַ לְ דְ הַ י ם (של ט" שחזרו לכנסיה הלותֶרנית). בערים היו בידי בני הכת והלותרנים שפרשו ממנה בתי־מלון ובתי מסחר ומלאכה. עם כיבוש א"י בידי הבריטים הוגלו הגרמנים (1917/8) — כנתיני ארץ האויב —, אך לאחר המלחמה הורשו לשוב. בקיץ 1938 ישבו בארץ כ1,500 גרמנים שמוֹצָאם מן המתיישבים הט", ולהם 27,585 דונם אדמה. בפרוץ מלה"ע II רוכזו הט" במחנות־הסגר, ועד 1943 הוצאו חלקם לאוסטראליה וחלקם לגרמניה — תמורת בני א"י שנלכדו בידי הגרמנים. רכושם של הט", שנפל ב1948 לידי ממשלת ישראל, הובא בחשבון בעת חתימת הסכם־השילומים עם ממשלת גרמניה (1952).

האידאולוגיה של הט" לא התגבשה מעולם לשיטה דתית אחידה. ב1845 יסד הופמאן שבועון בשם Süddeutsche Warte („המצפה הדרום־גרמני"), שהודה במקור האלוהי של נבואות ישראל, אך כפר באמת ההיסטורית של סיפורי המקרא. השבועון זכה לתפוצה רבה. בעקבות מלחמת קרים (ע"ע) הגיע הופמאן — כהוזים אחרים — לאמונה, שאחרית־הימים מתקרבת ועַם־ישו — ולא היהודים — יירש את ארץ הקודש. בא"י הגיע הופמאן לכפירה בשילוש, באלוהות של ישו ובכפרת העוונות על־ידיו.

בגרמניה עצמה נעלמה הכת במהרה, והיא התקיימה למעשה בא"י בלבד. אולם גם כאן לא שמרו הט" לאורך־ימים על אָפיָם המיוחד, ובני הדור השני, וביותר השלישי, הפכו ללֶוואנטינים, ביחוד בערים. הט" בא"י שמרו על קשריהם עם עמם ומולדתם, ובמרוצת הזמן אף גברה בקרבם הלאומנות הגרמנית. עם הופעת היטלר הצטרפו הט" ברובם הגדול לתנועתו. עמדתם במאבק היהודי־הערבי בא"י היתה אנטי־יהודית עקבית.

ח. כנען, הנאצים מא"י לא אמרו נואש (האומה, 10), 1964; Chr. Hoffmann, *Occident u. Orient*, 1875, 1926²; id., *Mein Weg nach Jerusalem*, I–II, 1881–1885; Chr. Rohrer, *Die T.*, 1920; id., *Ist d. Bibel d. Quelle d. Gotteserkenntnis?*, 1935.

א.י. בר.

טֶמְפְּלַרִים, מִסְדַּר הַ־, אבירי ההיכל (Ordo Templi Salomonis; Templarii; צרפ' Templiers), מיסדר צבאי של נזירים־אבירים, שנוסד ב1119 בא"י הצלבנית ע"י קבוצת אבירים צרפתים, במטרה להגן על עולי־הרֶגל מפני התקפות המוסלמים בדרכם מחוץ־לארץ לירושלים. מרכז המיסדר נקבע בבניין מסגד אל־אַקצא שבדרום הר־הבית, הוא Templum Salomonis („היכל שלמה") בפי הצלבנים — ומכאן כינוייו של המיסדר. לאחר נפילת ירושלים ב1187 העתיקו הט" את מרכזם לעכו, ולאחר נפילתה של זו (1291) — לקפריסין. בֶרנַר מקלֶרווֹ (ע"ע) השפיע בצורה מכרעת על חיבור התקנון של המיסדר, שאושר ב1128 בוועידה הכנסייתית בטְרוּאָה; הוא אף כתב ספר בשבח הט": De laude novae militiae („בשבח החיל החדש"). — עקרונות המיסדר מצטיינים בצירוף האידיאלים של הנזירות ושל האבירות האירופית, שהיתה אז במלוא־פריחתה. לאחר אישור התקנון התגייסו למיסדר אבירים רבים, בעיקר מצרפת, והחלו זורמות אליו תרומות ומתנות של המאמינים — בכסף, במקורות־הכנסה שונים ובקרקעות, הן במדינות הצלבנים והן באירופה, ושליטים העניקו לט" גם פריווילֶגיות רבות. אירגונו של המיסדר התגבש עד 1163, ואז זכה בגושפנקה אפיפיורית. הוא הצטיין בריכוזיות יתירה; חבריו היו כפופים לראש המיסדר, והלה מצידו היה כפוף במישרין למרותו של האפיפיור. לצד המיסדר כיהנו ראש צבא־המיסדר וראשי־המחוזות (3 במזרח הצלבני, 7 במערב). חבריו נחלקו לאבירים (בני האצולה), סֶרז'אנטים (פרשים מבני הבורגנות), כהנים ומשרתים. לבושם של האבירים היה מעיל לבן ובחזהו צלב אדום.

כוחו הצבאי של המיסדר במדינות הצלבנים נבע מאירגונו המוצק, מעָשרו הרב, מן העתודה הצבאית שיכלו סניפיו לספק, וממצב הכוננות המתמדת שבו היו הט" נתונים. לפיכך יכלו לקבל על עצמם את ההגנה על מבצרים שונים בממלכת־ירושלים הצלבנית, כגון עזה (1149) וצפת (1168). חלקם של הט" בהגנה על רוזנות־טריפולי ונסיכות־אנטיוכיה היה גדול עוד יותר; שליטיהן של שררות אלו העבירו לרשות הט" איזורי־גבול נרחבים, משום שלא יכלו לשאת בעול הגנתם. ב1218—1291 היה מבצר Château Pèlerins (עתלית) מעוזם העיקרי של הט" בא"י.

חולשות המיסדר נתגלו כבר במאה ה12. בגלל אדישותם של הט" למוות והעזתם בקרָב נגררו לא־פעם לפעולות

צבאיות שנסתיימו בכשלון. עמדתם במדינות הצלבנים ועצ־מתם גרמה אף לכך, שהם נקטו במדיניות עצמאית, פנימית וחיצונית, שעמדה לעתים בסתירה למדיניות השליטים הצל־בניים; מתוך האינטרסים המיוחדים של המיסדר לא נמנעו אף מכריתת הסכמים נפרדים עם שליטים מוסלמים. במאה ה13 הפכו הט״ לצד פעיל ביותר בסיכסוכים הפנימיים שהחלישו את ממלכת־ירושלים. הם התנגדו לקיסר פרידריך II בזמן שהותו בא״י (1228/9), צידדו בוונציה במאבקה עם ג׳נובה, שהחל בעכו ב1255, ותמכו בתביעות שארל מאנז׳ו מלך־סיציליה על ממלכת־ירושלים (1277). כמו־כן התחרו במיסדר היוהניטים (ע״ע).

מיסדר הט״ עסק גם בבנקאות, ובכך קדם לבנקאים האיטלקים; חשובים ביותר מבחינה זו היו בתי הט״ בלונדון ובפאריס. אנשים רבים, גם שליטים ואפיפיורים, הפקידו את כספם בבתי הט״, ומאמצע המאה ה12 ואילך התחיל המיסדר להלוות כספים לשליטים ולאצילים, להעביר כספים ולהשתמש לשם כך גם בשטרות. עשרו הרב של המיסדר היקנה לו אויבים רבים, ובראשם פיליפ IV „היפה״ מלך צרפת, שלטש עיניו לרכושו של המיסדר. בפקודתו נאסרו ב1307 ביום אחד כל חברי המיסדר שבצרפת והואשמו במינות, בשחיתות־מידות ובמעשי־תועבה. לאחר חקירה אכזרית הורשעו הט״ בצרפת ובארצות שבהן גברה השפעת צרפת — פרובאנס, ממלכת־נאפולי ומדינת האפיפיור, וכן בקפריסין, ואילו בארצות אחרות טוהרו מאשמה. אע״פ כן נענה האפיפיור קלמנס V ללחצו של פיליפ IV, ובוועידה הכנסייתית בוין (1312) הכריז על ביטול מיסדר הט״. רכושו הרב הועבר למיסדר היוהאניטים, פרט לאראגון, קאסטיליה, פורטוגאל ומאיורקה, שבהן זכו בו המיסדרים הצבאיים המקומיים. ב1314 הועלו ראשי המיסדר על המוקד בפאריס.

משפט הט״ וההאשמות שהועלו נגדם הולידו ספרות־פולמוס ענפה; היום נוטים החוקרים לדעה שלא היה ממש בהאשמות אלו.

וע״ע ארץ־ישראל, עמ׳ 457 (מפה), 472/3 (תמ׳ בעמ׳ 471 ו474), 479—480 (ביבל׳).

י. פראוור, תולדות ממלכת הצלבנים בארץ־ישראל, א׳–ב׳ (ר׳ מפתח), תשכ״ג; H. de Curzon (ed.), *La règle du Temple*, 1886; [J.] Michelet (éd.), *Procès des Templiers*, I–II, 1841–1851; H. Prutz, *Entwicklung u. Untergang d. Tempelherrenordens*, 1888; H. Finke, *Papsttum u. Untergang d. Templerordens*, I–II, 1907; G. A. marquis d'Albon (éd.), *Cartulaire général de l'Ordre du Temple*, I-II, 1913; 1922; G. Lizerand (éd.), *Le Dossier de l'Affaire des Templiers*, 1923; E. G. Léonard, *Introduction au cartulaire manuscrit du Temple*, 1930; J. Piquet, *Des banquiers au moyen âge: les Templiers*, 1939; St. Runciman, *A History of the Crusades*, I-III (Reg., s. v.), 1951–1954; J. Charpentier, *L'ordre des T.*, 1961².

ד. י.

טֶמְפֶּרָה (איט׳ tempera — מֶזֶג, מוֹהַל וכד׳), כל טכניקה של צביעה בציור, שבה מעורבים הפיגמֶנטים בנוזל בעל דביקות מסויימת, הנמהל במים, שמקשר את חלקיקי אבקת־הצבע ומאפשר את מריחתה על הרקע המתאים (נייר, בד, עץ, ואפילו טיח וגבס).

במסורת הציור המערבי היתה מקובלת בעיקר „טמפרת־ביצה״, שבה שימש חלמון הביצה כיוצר־הדביקות העיקרי בתחליב, שכלל גם חמרים אחרים (מלבד מים ואבקת־צבע). טכניקה זו היתה ידועה כבר בעת העתיקה (ביוון, וכן במזרח; תמ׳: ע״ע חוֹטן), והיתה מקובלת בוואריאציות רבות של מרכיבי־התחליב עד המאות ה15–16; לאחר־מכן ירש אותה ציור־השמן. נוסחת התערובת הנוזלית היתה שונה בתקופות ובארצות שונות, וגם בידי אמנים שונים. היו שהשתמשו בכל חמרי־הביצה, לעיתים — בעיקר בכ״י — בחלבון בלבד. קיימות עדויות על ט״ בתוספת חלב־תאנה, דבש, שעווה מומסת, דבק מן החי, יין, שומן וכו׳. במאה ה15 היתה טכניקה זו משולבת לעיתים בשכבות שקופות מצויירות בצבע־שמן דליל.

תכונותיה האָפייניות של הט׳ הן: גוֹן צח ורענן, אטום ביסודו, אך ניתן בנקל לעיבוּד שקוף ע״י עבודה בשכבות דקיקות; הט׳ מתייבשת במהירות ויוצרת שכבה דקה וקשה מאד; גוֹן הצבע משתנה מיד לאחר ההתייבשות, אולם נשאר יציב לאחר־מכן. תכונות אלה מחייבות ביצוע מהיר ומדוייק, שאינו סובל הרבה תיקונים ותוספות.

כדי להתגבר על הקשיים האלה, וכדי להעשיר את האֶפֶקטים הפלאסטיים־הציוריים, פיתחו ציירי הט׳ של יה״ב והרֶנסאנס המוקדם טכניקה מיוחדת של משיכות־מכחול קצרות וצפופות ושל ציור־שכבות מפותח. בימינו משתמשים גם בט׳ מוכנה מראש.

וואריאנט של הט׳ הוא הגוּאַש (ע״ע), השונה ממנה בהרכב החומר המדביק והממהר מאד להתייבש.

היום ניכרת נטיה להחיות את הטכניקה הזאת הן בנוסח המסָרתי והן בנוסח החדיש של הציור.

E. Berger, *Beiträge z. Entwicklungsgesch. d. Maltechnik*, I-V, 1897–1909; L. Branzani, *Le tecniche, la conservazione, il restauro delle pitture murali*, 1935; M. Dorner, *Malmaterial u. seine Verwendung*, 1954¹⁰; K. Wehlte, *T.-malerei*, 1954³, id., *Kombinierte T.-Öltechnik* (Maltechnik, LXIV), 1958; H. Holtdorf, *T.-Untermalung in d. Praxis* (ibid.), 1958.

א. רו.

טַמְפֶּרֶה (Tampere, שווד׳ Tammerfors), עיר בדרום־מערב מרכזה של פינלנד, השניה בגָדלה בין עריה של מדינה זו; 127,000 תוש׳. העיר משמשת מרכז חשוב לתעשיה; כאן מרוכזת מרבית תעשיית הטכסטיל של פינלנד, וכן מייצרים בה מוצרי־עץ שונים, נייר, מוצרי־עור, מכונות, מוצרי ברזל ופלדה שונים, קרונות־רכבת ומצרכי־מזון. בתי־החרושת מונעים בחשמל, המופק בתחנת־כוח הידרו־חשמלית, הנמצאת בעיר והמנצלת את הבדלי־הגובה (18 מ׳) שבין מימי הימוֹת שמשני עבריה. — ט׳ נוסדה ב1782. התפתחותה העיקרית באה במחצית השניה של המאה ה19, משהלכה והתרכזה בה תעשיית הטכסטיל הפינית. תקופת־גידול שניה באה לט׳ לאחר מלחמת־העולם II, משהתרחבה בה מאד תעשיית המתכות.



טמפרה: מראה כללי

טֶמְפֶּרַטוּרָה, דרגה של חום — להבדיל מכמותו (ע"ע חֹם; תֶּרמודינַמיקה); אחד הגדָלים היסודיים המאַפיינים מערכת פיסית, בעל חשיבות מכרעת לגבי מרבית תכונותיהם הפיסיקליות והכימיות של חֳמרים — מצב־הצבירה, הנפח, הלחץ, המוליכות החשמלית והתֶרמית, הקרינה, הפעילות הכימית, ועוד. תחום־ההשתנות הידוע של הט' — ז"א מכלול ערכי הט' שניתנו למדידה, במישרין או בעקיפין — משׂתרע בין גבול תחתון של ‎-273.16°C‎ („האפס המוחלט" התאורטי [ע"ע גַז, עמ' 542/3]) ובין ערכים מסֵדר־הגודל של ‎10^{10}°C‎, שהם — לפי הערכות אסטרופיסיקאליות — ט"־הפנים של כוכבים חמים; אולם מבחינה תאורטית אין לט' גבול עליון.

ט" אפייניות (°C)	
	מעל לאפס המוחלט
הט' הנמוכה ביותר שהושגה במעבדה	~ 10^{-5}
נקודת־ההיתוך של ההליום	‎-272.2
נקודת־הרתיחה של ההליום	‎-268.9
נקודת־הרתיחה של המימן	‎-252.8
פני כוכב־הלכת פלוטו	‎-228
נקודת־הרתיחה של החמצן	‎-182.9
פני־הלבנה בצידם הלילי	‎-130
טמפרטורת־האוויר הנמוכה ביותר (נמדדה באנטארקטיס)	‎-88.3
נקודת־ההמראה של קרח יבש (CO_2)	‎-78.5
מזיגת־קור של קרח ומלח־בישול	‎-21
נקודת הקיפאון של מי־ים	‎-2.5
עָמקי־הים	4
הט' הממוצעת של פני־הארץ (אטמוספירה סטאנדארטית)	15
הט' הנורמאלית של האדם	37
טמפרטורת־האוויר הגבוהה ביותר (נמדדה בקליפורניה)	59
פני־הלבנה בצידם היומי	150
הט' הממוצעת של האטמוספירה בגובה של 200 ק"מ	400
הקיטור בטורבינות	450
טמפרטורת־ההצתה של תערובת גאז־מאור — אוויר	600
נקודת־ההיתוך של זהב	1,063
נקודת־ההיתוך של סוגי הברזל	1,530—1,130
להבת גאז־המים	2,300
חוט־הלהט בנורה חשמלית	2,300
פני הכוכבים הקרים מטיפוס M	3,500
פני השמש	5,900
כדור־האש בקוטר של 15 מ' הנוצר ע"י פצצה אטומית	3×10^5
העטרה של השמש	10^6
פנים־השמש	10^8
פנים כוכבים חמים	10^{10}—10^9

היסטוריה. מקור המונח ט' הוא המלה הלאטינית temperamentum, ששימשה בפילוסופיית־הטבע של יה"ב לציון המערך של 4 תכונות־היסוד של החומר לפי אַריסטו: חם, קר, לח ויבש. הללו אומצו ע"י גַלֶנוס (ע"ע), שהגדיר 4 דרגות של חום ו4 של קור — אולם אלה לא היו מושגים בעלי מובן פיסיקאלי, אלא יוחסו לתרופות שגרמו לתחושות שונות של האדם; הט' הניטראלית — טמפרטורת האפס — הוגדרה כט' התקינה של האדם. הראשון שהבחין בין כמות החום ובין דרגתו היה, כנראה, אל־קִינדי (ע"ע), במאה ה9, שייחס לתרופות בכמויות שונות דרגות שונות של חום או קור. עד למאה ה17 היה מושג הט' מעורפל, מאחר שלא נודעו שיטות למדידה כמותית של דרגת־החום. את **התֶרמומֶטר** (ע"ע) הראשון למדידת ט" בנה גַלילֶאי (ע"ע). ב1669 הציע א. פַבּרי (H. Fabri) לבחור ב2 נקודות קבועות — הט' של השלג והט' המאכסימאלית של הקיץ — לבניית סולם־ט" לצרכי מדידה תקנית של הט'. ק. רֶנַלדיני (C. Renaldini) היה הראשון (1694), שבחר בקרח נמס ובמים רותחים כמסמני נקודות קבועות של סולם תרמומטרי. ד. ג. **פַרֶנהַיט** (ע"ע) הנהיג את השימוש בתרמומטר־כספית, שבו קבע 3 נקודות: (1) הט' של תערובת של קרח, מים ואמון כלורידי — נקודת האפס; (2) הט' של תערובת של קרח ומים נקיים — 32°; (3) הט' של גוף־האדם — 96°. ב1742 חילק א. **צֶלסיוס** (ע"ע) את הרווח שבין נקודות הקרח הנמס והמים הרותחים בתרמומטר־כספית ל100 חלקים (מעלות); תחילה ציין את הנקודה העליונה ב°0 ואת התחתונה ב°100, ורק ב1850 הפך מ. סטְרומר (M. Stromer) את סימון הנקודות הקבועות ויצר את הסקאלה המקובלת היום ברוב הארצות, ואף במדע. מן הסקאלות הרבות האחרות שהוצעו במרוצת השנים היה שימוש רב לזו של **רֶאומיר** (ע"ע), שחילק אותו התחום עצמו ל°80 מעלות (וע"ע תרמומטר).

הגדרת הט'. (1) מבחינה **תֶרמוסטאטית** נקבעים הבדלי־ט' או שוויון־הט' על סמך הכלל, שחום זורם — בדרך ההולכה, ההעבָרה או הקרינה — מגוף אחד לשני כשהט' של הראשון גבוהה מזו של השני, ושעם השתוות הט" של שני הגופים נפסקת זרימת החום.

(2) **ט' תֶרמומטרית.** ההגדרה הראשונית של הט' מתבססת על מדידת ערכי תכונות פיסיקליות שונות של חמרים, המשתנות בהתאם לשינויי הט'. לשם כך בוחרים בסקאלה בעלת 2 נקודות קבועות כרצוננו; אם P הוא ערך הגודל המסויים הנמדד בט' t_p, ו a ו b הן הנקודות הקבועות, הרי t_p מוגדר ע"י הנוסחה

$$t_p=\frac{P-P_a}{P_b-P_a}\cdot(b-a)$$

בתרמומטר־הכספית „הקלאסי" הגודל הנמדד הוא נִפחו של הנוזל, ששינויו מתבטא באורך עמוד־הכספית, והנקודות הקבועות הן הט" של קפיאתם ושל רתיחתם של המים (בלחץ אטמוספירי תקין), וסימוניהן הן:

בסולם־צלסיוס	....(°C)	b = 100	a = 0
" ־רֶאומיר	....(°R)	b = 80	a = 0
" ־פארֶנהַיט	....(°F)	b = 212	a = 32
" ־קֶלווין	....(°K)	b = 373.16	a = 273.16

במקום הסקאלה של תרמומטר־הכספית נבחר כגודל P בתרמומטרים התִקניים החדישים הלחץ של גאז (הֶליום) המוחזק בנפח קבוע; אולם בחירה זו אין כוחה יפה לגבי ט" נמוכות מאד (<0.3°K) — מזה, וט" גבוהות מאד (>1,000°K) — מזה. אפשר גם להסתפק בקביעת נקודה אחת בלבד, בתנאי שייקבע מקַדם־הפרופורציה של היחס שבין שינויי הט' ובין שינויי הגודל הנמדד. ב1954 נקבע בהסכם בין־לאומי הערך 273.16° לנקודה המשולשת של המים, שבה הפאזות המוצקת, הנוזלית והגאזית נמצאות בשיווי־משקל; היא נבדלת רק ב0.0099 מ0°C.

גודל P אחר, ששינוייו משמשים למדידת הט', הוא המו־ליכות החשמלית (ע"ע בולומטר).

(3) **ההגדרה התֶרמודינאמית** מבוססת על מושג

שיווי־המשקל התרמי, וניסוחה הכמותי מתאפשר על־סמך החוק התרמודינאמי השני: אם כמות־חום (Q_1; אנרגיה) מסופקת ממקור בעל הט׳ T_1 למכונת־קארנו בעלת יעילות מאכסימאלית, וזו ממירה חלק מחום זה (W) לאנרגיה מכאנית תוך מסירת יתרו ($Q_1-W=Q_2$) למאגר בעל הט׳ T_2 ($T_1<T_2$) — קיים הקשר

$$\frac{T_1}{T_2}=-\frac{Q_1}{Q_2}$$

(וע״ע אנטרופיה); בהתאם לכך ניתן להגדיר את היחס T_1/T_2 ע״י מדידת Q_1 וQ_2. חישוב הערכים של T_1 וT_2 (בסולם־קלווין) מתאפשר ע״י הקביעה, שהפרש הט״ שבין נקודת־הרתיחה ונקודת־הקפיאה של המים הוא 100 מעלות (ר׳ לעיל). לגבי גאז אידיאלי (ע״ע גז, עמ׳ 543) „הט׳ התרמודינאמית" הזאת זהה עם הט׳ התרמומטרית, וגאזים ריאליים רבים מתנהגים גם הם מבחינה זו כגאזים „אידיאליים־כמעט".

(4) התאוריה הקינטית של הגאזים (ע״ע גז, עמ׳ 546—548) קובעת קשר בין האנרגיה הקינטית הממוצעת של מולקולה בגאז נתון ובין הט׳ המוחלטת של גאז זה: קבוע־הפרופורציה $\frac{3}{2}k$ (k = קבוע־בולצמאן) קושר בין הגודל האכסטנסיווי אנרגיה ובין הגודל האינטנסיווי ט׳.

האפס המוחלט ($-273.16°C=0°K$) מוגדר במכאניקה הקלאסית כט׳ שבה מתאפסות כל התנועות המולקולאריות; לשון אחרת: כט׳ שבה המולקולות הן חסרות אנרגיה (לפי תורת הקוונטים [ע״ע] אין הנחה זו חלה על פרמיונים [ע״ע חלקיקים אלמנטריים]). אולם למעשה לא ניתן אלא להתקרב לאפס המוחלט, ואין נקודה זו ניתנת להשגה ניסויית, מאחר שלפי החוק התרמודינאמי השלישי לא ייתכן תהליך העשוי להוריד את הט׳ של מערכת כלשהי אל האפס המוחלט במספר סופי של פעולות.

ט״ נמוכות. לפי התאוריה הקוואנטית, המרכיבים היסודיים של כל חומר, כגון אלקטרונים באטום, מאכלסים רמות אנרגטיות מותרות מסויימות לא־רציפות, שהן במקרה האידיאלי של מינימום־האנרגיה הרמות הנמוכות ביותר („היסודיות"). האנרגיה המאפשרת את ההימצאות ברמה אנרגטית גבוהה יותר מסופקת למרכיב כזה במערכת מבודדת כאנרגיה תרמית התלויה בט׳ בלבד, ושיעורה נמדד ביחידות kT (ר׳ לעיל). ביחידות אלקטרון־וולט (eV) ערכה של אנרגיה זו הוא מסדר־הגודל של 10^{-4} לכל מעלה. בט״ רגילות בדיקת תכונותיו הפיסיקאליות של חומר — הולכה חשמלית ותרמית, חום סגולי וכד׳ — מופרעת ע״י אי־הסדר הנובע מן החום. לפיכך מדידת תכונות אלו דורשת את הימצאותו של החומר במצבו היסודי — בט׳ הנמוכה מזו המאפשרת למרכיבים איכלוס רמות אנרגטיות שונות.

שיטות קירור. מבחינים כמה שלבים בתהליך קירור גאזים: (1) הנזלת הגאז לאחר דחיסתו בדרך איזותרמית — ע״י הגדלת הנפח — או בתהליך אדיאבטי (ע״ע), או בתהליך ג׳אול־תומפסון תוך שמירת האנתאלפיה; חוזרים על תהליך הדחיסה האיזותרמית וההרחבה האדיאבטית או האיזנתאלפית פעמים אחדות עד להשגת נקודת־ההתעבות של הגאז. (2) הנוזל המתקבל נשמר בבידוד תרמי בתוך דיואר (ע״ע תרמוס), וכשהכלי סגור והלחץ שמעל הנוזל מונמך באמצעות משאבות־ריק — מונמכת נקודת־ההתעבות ולגבי מרבית הנוזלים ניתן להוריד בדרך זו את הט׳ עד לנקודת־הקפיאה. רק הט׳ של ההליום (ע״ע) — שאינו קופא אלא תחת לחץ של עשרות אטמוספירות — אינה יורדת בדרך זו מתחת ל$1°K$, מאחר שלחץ אדיו נמוך ביותר בתחומי ט׳ זו ואינו ניתן להורדה נוספת. (3) זו האחרונה מושגת בשיטת הדמאגנטיזאציה האדיאבטית: גם כשהאלקטרונים נמצאים בט׳ הנמוכה ברמותיהם היסודיות, כשהמרחק האנרגטי ביניהן ובין הרמות שמעליהן גדול מ10^{-3} אלקטרון־וולט (ר׳ לעיל), הרי בחומר בעל מומנט־דיפול מאגנטי (יוני) (כגון מלח פאראמאגנטי) עדיין הם מאכלסים רמות השונות מהיסודיות, שהרווח ביניהן הוא מסדר־הגודל של 10^{-5} אלקטרון־וולט. הפעלת שדה מאגנטי חזק על החומר מגדילה את הרווח שבין הרמות בלי שהט׳ משתנית, והדיפולים המאגנטיים מאכלסים את הרמות הנמוכות ביותר תוך כדי הקטנת האנטרופיה (הגדלת הסדר מושגת במקרה זה ע״י הכוונת הרוב המכריע של הדיפולים בכיוון מקביל לשדה), מה שמחייב פליטת אנרגיה תרמית. הפסקת פעולת השדה המאגנטי תוך כדי שמירת האנטרופיה — תהליך המתאפשר ע״י בידוד החומר מן הסביבה — גוררת החזרת הרמות האנרגטיות לערכן הראשוני. עם גמר התהליך נמצאת המערכת בדרגת אי־סדר נמוכה יותר — שהיא מקבילה לט׳ נמוכה יותר. תהליך הדמאגנטיזאציה האדיאבטית יכול להיעשות גם לגבי הדיפולים המאגנטיים הגרעיניים, והט׳ הנמוכה ביותר שהושגה בדרך זו היא מסדר־הגודל של $10^{-6}°K$.

סולם־הט״ המאגנטו־תרמודינאמי. לחץ־האדים של הליום נוזל מתחת ל$0.3°K$ נמוך עד כדי כך, שאין הוא ניתן למדידה מדוייקת. לבניית סולם־הט׳ בט״ נמוכות כאלו משמש גודל תקני אחר, והוא — הסוסצפטיביליות המאגנטית של מוצקים פאראמאגנטיים (ע״ע מגנטיות; מוצק), שהיא פונקציה של הט׳; בחמרים רבים מקדם־הסוסצפטיביליות פרופורציוני־בהיפוך לט׳.

בט״ גבוהות — מ$1{,}000°K$ (בערך) ומעלה — מתהווים קשיים בבניית תרמומטר, מאחר שהחמרים שמהם הוא נבנה משנים את תכונותיהם. בתנאים אלה נמדדת הט׳ על סמך 2 גורמים אחרים, התלויים בט׳ בלבד: (א) עצמת הקרינה הנפלטת מגוף שחור — בהתאם לחוק של סטפאן־בולצמאן; (ב) מיבנה ספקטרום־הקרינה מבחינת הימצאו של מאכסימום־הקרינה באורך־גל מסויים — בהתאם לחוק של וין.

וע״ע חם; צבירה, מצבי־; קרינה; תרמומטר.

Amer. Inst. of Physics (ed.), *Temperature*, I-III, 1941–1963; J. Lachnitt, *Les hautes températures*, 1961; C. De Witt – B. Dreyfus – P. G. de Gerres, *Low Temperature Physics*, 1962.

אר. כה.

טמפרלי, הרולד — Harold Temperley — (1879—1939), היסטוריון ודיפלומאט אנגלי. ט׳ למד באוניברסיטת קימבריג׳ ואח״כ הורה בה. הוא עסק בתולדות הדיפלומאטיה הבריטית מ1815, במיוחד במזרח התיכון, וכן בתולדות הבאלקאן. במלחמת־העולם I השתתף כקצין במסע הדארדאנלים, ואח״כ היה נספח צבאי בסרביה. בתום המלחמה השתתף במשלחת ארצו לוועידת־השלום בפאריס, וכן במשלחות לתיחום קווי־הגבול בבאלקאן. הוא ערך את History of the Peace Conference of Paris („תולדות ועידת־השלום בפאריס"), 1920—1924, המשמשות מקור עיקרי לנושא זה, וכן — יחד עם גוץ׳ (G. P. Gooch) — את British Documents on the Origins of the War, 1898—1914 („המיסמכים הבריטיים על גורמי המלחמה, 1898—

1914"), 1927—1938. מספריו: Life of Canning ("חיי קנינג"), 1905; The Foreign Policy of Canning, 1822—1827 ("מדיניות-החוץ של קנינג, 1822—1827"), 1925; England and The Near East: The Crimea ("אנגליה והמזרח הקרוב: מלחמת קרים"), 1936; וכן — יחד עם גראנט — Europe in the 19th and 20th Century ("אירופה במאה ה19 וה20"), 1939.

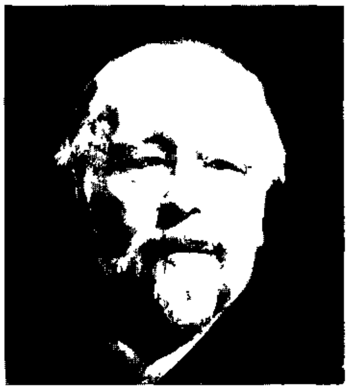
טֶמְקִין, מָרְדְּכַי (1891, סִידְלְצֶה [פולניה] — 1960, ירושלים), משורר לירי עברי. בילדותו למד ב"חדרים", ואח"כ בביהמ"ד למורים מיסודה של "עזרה" בירושלים; מ1911 ישב ישיבת-קבע בא"י. ט' עסק בהוראה ובמלאכת התרגום. מ1909 פירסם שירים בכתבי-עת רבים, ואח"כ קיבצם בספרים.

נושאי שירתו העיקריים הם: נוף הארץ ועצבותו; מראות ירושלים; חיי עמל; שירים על הרעיה, הבת, הבנים והנכדה; צער היחיד ובדידותו; זרות חיי העיר; וראש לכל: תפילות ווידויים לאלהים. ט' הוא ליריקן בעל הסתכלות דקה, חדורה רוח תוגה וקדרות. בשיריו מעטים המוטיווים, פשוטים סממני הצורה השירית וחד-גוניים השירטוטים הספרותיים, אך רבה הכּנוּת שבמסירת חוויותיו. ט' הוא אינדיווידואליסט בעל נימה דתית חזקה, המבליטה את צניעות האדם ואת התקוות לחסד "השפע ממרום".

ספרי השירים שלו הם: "נטפים" (תרפ"ז); "שירים ותפלות" (תרצ"ז); "ספר השירים והתפלות" (תש"ב); "באלם קול" (תשט"ז); "אגד קט" (תשכ"א). מתרגומיו לעברית: "דרך טיכו בְּרַהִי לאלהים" למַכס ברוד; "בית בּוּדֶנבּרוֹק" לתוֹמס מאן; "המנהרה" לקֶלֶרמאן, ועוד.

מ. ריבולוב, מרדכי ט' (הדאר, ו'), תרפ"ז; ש. בן-יוסף, מרדכי ט' (הדאר, ט'), תר"ץ; ב"צ בנשלום, שירת מרדכי ט' (גזית, ו'), תש"ד; מ. ה. בן-שמאי, שירת המרגעה למרדכי ט' (הדאר, כ"ה), תשי"ז; ח. תורן, מרדכי ט' (גזית, י"ח), תשכ"א; נ. טמיר, לשירתו של מרדכי ט' (הפועל הצעיר, 54), תשכ"א.

טֶן, אִיפּוֹלִיט־אַדוֹלְף — Hippolyte-Adolphe Taine — (1828, ווּזְיֶה [Vouziers], שאמפאן — 1893, פאריס), מבקר, פילוסוף והיסטוריון צרפתי, חבר האקדמיה (1878). טן היה בן למשפחה בורגנית ותיקה; הוריו היו בעלי תרבות מעודנת והשכלה נרחבת. הוא הצטיין בלימודיו בבית-המדרש הגבוה למורים, אולם הוכשל בבחינת-תחרות לסמיכת-הוראה בפילוסופיה בגלל דעותיו שנראו כ"מסוכנות". ב1853 הגיש שתי דיסרטאציות לדוקטוראט: De personis platonicis ("על האישים האפלטוניים" [בלאטינית]); Essai sur les fables de La Fontaine ("מסה על משלי לה פונטֶן"), ולאחר-מכן הקדיש עצמו להוראה ולמחקר, ואף כתב קובץ שירים ורשימות ("חייו ודעותיו של תומה פְרֶדריק גרֶנדוֹרז'", 1868). עמדתו הפילוסופית נקבעה ברור החל מ1856 בספרו Philosophes français du XIXe siècle ("פילוסופים צרפתים של המאה ה19"); בספר זה מתח ביקורת חריפה על הספיריטואליזם של ויקטור קוּזֶן (ע"ע) ושאר נציגי-דורו. אולם ביקורת זו אין פירושה שטֶן נהה אחרי הפוזיטיוויזם; כל ימיו היה מחפש פילוסופיה שתספק את דרישותיהם של האידֵאליזם ושל חקר-עובדות ריאלי כאחד. שני הוגים, שאת כתביהם למד להכיר בשנות התבגרותו, תרמו להכוונתו לדרך זו: שפינוזה (ע"ע) והֶגל (ע"ע).



איפוליט-אדולף טֶן

בשנים 1856—1863 עסק טן בחיבורו הגדול הראשון "תולדות הספרות האנגלית"; במבוא לחיבור זה נתן תיאור סיסטמתי של דרכו בחקר תולדות הספרות. לדעתו "הגזע" (race), "הסביבה" (milieu) ו"העת" (moment) הם שלוש כוחות-הבראשית המעצבים את המצב הנפשי היסודי, שצריך לשמש נקודת-מוצא להסברת תרבותה של תקופה מסויימת ונציגיה. מושג ה ג ז ע של טן אינו ביולוגי, ודבר אין לו עם תורת הגזענות (ע"ע גזע, עמ' 576): אין הוא מציין בשם "גזע" אלא את האופי הלאומי, שלהשפעתו הוא מייחס משקל חשוב, אך לא אין-סופי. מושג ה ס ב י ב ה מקיף את מכלול התנאים שבהם חיים בני-אדם: הטבע הפיסי והנוף, הסביבה החברתית והמדינית וכיו"ב. ולסוף — יש להתחשב אף ב ע ת שבה מופיעה היצירה הספרותית, משום שהעָבר משפיע בהתמדה על ההווה, ומשום שמשקלן של המסורות הספרותיות, האמנותיות ואחרות שונה בכל תקופה ותקופה. שלושת המושגים האמורים אין כוחם יפה כשמבקשים לפרש את האופי היחיד-במינו של יצירה מסויימת או של אישיות מסויימת. עליהם מוסיף טן מושג רביעי — זה של "התכונה השלטת" (faculté maîtresse) — הכוח הפנימי ששולט על שאר כל הכוחות המרכיבים אישיות, היוצר את אחדותם ומקיים אותה. כשרונו של מישלֶה (ע"ע), למשל, "כוח-דמיון לוהט"; אולם אף כשרונו של שיקספיר ניתן לאפיין אותו — לדברי טן — ע"י אותה הנוסחה. — טן המבקר אינו נוהג לפי שיטה זו בכל חומרתה, אלא לעתים קרובות מתגלה הוא כפסיכולוג דק ורגיש. ב"פילוסופיה של האמנות" (1865—1869) השלים את רעיונו: היצירה עשויה להביע תכונות כלליות יותר מאלו של תקופה — דהיינו תכונות אנושיות מתמידות.

ספרו De l'Intelligence ("על המישכל"), 1870, הוא החשוב שבחיבוריו הפילוסופיים. בו הוא תופס את המציאות כמכלול של הרגשות ורואה את הרעיונות הכלליים כסימנים פשוטים. הוא שולל את מציאותו של "אני" ממשי. ה"אני" — שהוא אשליה מבחינה מטאפיסית — קיים במובן הרגיל: ניתן להגדירו כמכלול היחסים. מצד אחד נוטה טן לתפוס את ההכרה כתנועה פנימית של מרכזי-העצבים, אך מצד שני שולל הוא את ממשיותו של החומר: קיומו של הגוף מצטמצם בעובדה שהאדם חש אותו. אעפ"כ תפיסת-עולמו היא ביסודה מאטֶריאליסטית ("החסרונות והמידות הם מוצרים כמו החומצה והסוכר"), והפסיכולוגיה מוסברת כחלק מן הפיסיולוגיה.

חיבורו הגדול האחרון (שלא הושלם) — Les Origines de la France contemporaine ("מקורותיה של צרפת בת-זמננו"), 6 כרכים, 1875—1894 — מסביר את המהפכה הצרפתית בעיקר כתוצאה מן הראציונאליזם המופלג של התקופה הקלאסית. טן מבליט את הצד השלילי שבמהפכות ומצדיק, במידה מרובה, את הזיקה למסורות.

תורתו של טן תרמה רבות לעיצוב הנאטורליזם, והשפעתה ניכרת היטב ביצירותיהם של זולה (ע"ע) ובְּרִינֶטְיֶר (ע"ע), ומבחינה היסטורית־פוליטית — בעולמם הרוחני של בָּרֶס (ע"ע) ומוֹרַס (ע"ע).

V. Giraud, *Essai sur T.*, 1901; A. Chevrillon, *T., formation de sa pensée*, 1932; M. Leroy, *T.*, 1933; K. de Schaepdryver, *H. T., essai sur l'unité de sa pensée*, 1938; Sh. J. Kahn, *Science and Aesthetic Judgment, a Study on T.'s Critical Method*, 1953; P. G. Castex, *La critique d'art en France au XIXe siècle*, 1958; R. Wellek, *H. T.'s Literary Theory and Criticism* (Criticism, I), 1959.

מר. ב.

טַנְג — T'ang — (618—906 לסה"נ), שושלת של 19 (או 21) קיסרים ב ס י ן, שתקופת שלטונם היא מן המזהירות בהיסטוריה המדינית והתרבותית של סין. בית־ט' הגיע למלוכה ע"י לי יְיאַן (Li Yüan; 618—626) ובנו לִי שִׁיהְ־מִין (Li Shih-min), מן האצולה של איזורי־הצפון, לאחר נפילת שושלת־סוּי מ613 ואילך. מייסדה־בפועל של השושלת — שהיה להלכה הקיסר השני, אך למעשה הקיסר הפעיל הראשון — היה לי שיה־מין, ששמו כמושל היה ט אַ י ־ צ וּ נְ ג (T'ai-tsung; 627—649). בני־ט' ישבו בלוֹ־יאנג כבירתם המזרחית ובצ'אנְגאן כבירתם המערבית.

טאי־צונג ובנו קַ א וֹ ־ צ וּ נ ג (Kao-tsung; 650—683) היו שליטים אדירים, כלוחמים באויבים החיצונים וכמחוקקים ומארגנים בתוך עמם. הם הכריעו את התורכים המזרחיים, שהציקו לסין במשך תקופה ארוכה, וכן הטילו את מרותם על התורכים המערביים. בימיהם השתרע תחום השלטון וההשפעה הסיני מאַנאם בדרום־מזרח עד לתורכסטאן המערבית בצפון־מערב, וסין הובאה לידי מגע הדוק עם עולם התרבות הפרסית והאיסלאמית. סדרי המימשל והמינהל שהנהיגו שליטי־ט' במדינה נתקיימו בסין בעיקרם כמעט עד לנפילת הקיסרות במאה ה20.

אישיות בולטת ביותר בתולדות בית־ט' היתה ו וּ צֶ ה ־ ט יֶ ן (Wu Tse-tien) — תחילה פילגשו של טאַי־צונג, ואח"כ של יורשו קַאוֹ־צונג. בימי מלכותו של זה האחרון תפסה בהדרגה את רסן השלטון, לאחר־מכן המליכה וחזרה והסירה — תוך שנה אחת (684) — שניים מבניה, ולסוף עלתה על כסא־הקיסרות בשם ה ק י ס ר י ת ו וּ (684—704) — כאשה היחידה בתולדות סין, שהוכרה רשמית כשליטת המדינה. האחרון בשליטי־ט' החשובים היה הְ סִ י אַ ן ־ צ ו נ ג (Hsüan-tsung; 713—755), נכדה של הקיסרית וו. בימיו הגיעו עָצמתה ותפארתה של השושלת, וכן תרבותה החָמרית והרוחנית של סין, לשיאן. שיירות־סוחרים, משלחות דיפלומאטיות, מפיצי דתות שונות היו הולכים ושבים בין סין ובין ארצות סמוכות לה ומרוחקות ממנה — קוֹרֵאה ויאפאן מזה, פרס, הודו ואף עֲרָב מזה —, כשהם נושאים עמם סחורות, רעיונות ודתות, ויחד עם זה מפיצים את שמע גדולתה של סין למרחקים. בעקבות המגעים התרבותיים הערים נתחזק ה בּ וּ ד ה י ז ם בסין, וכן קנו להן אחיזה הדתות הזַרַתּוּשטרית והמאניכֵאית; השלטונות הביטו גם על הנצרות (הנֶסטוריאנית) בעין טובה. הקיסרים הגדולים לבית־ט' היו שוחרי שירה, ציור ומוסיקה, ותקופת־ט' נחשבת לתור־הזהב של הספרות הסינית; באותה תקופה פעלו המשוררים לי טַי־פוֹ (ע"ע), טוּ פוּ (ע"ע), ליו צונג־יואן, סופרים כגון האן־יִי (Han Yü), ואחרים.

השיגשוג, העושר והמותרות גררו נפילה מהירה. לאחר שמשל הְסיאן־צונג בארצו בחכמה ובתבונה שנים רבות, כמעט שנִשמט כסא־מלכותו ממנו בשל אהבתו לאשה: ב745 הביא לבית־נשיו את יאנג קוּאֵי־פוּ (Yang Kuei-fu) היפה, שמשכה חסד לאחד משרי־צבאו, ההרפתקן התורכי אַן לוּ־שאן. הלה התמרד בקיסר, והְסיאן־צונג נאלץ לברוח מבירתו ואף להוציא להורג את פילגשו האהובה, כדי לשכך את זעמם של אנשי־הצבא. אעפ"כ לא הצליח השלטון הקיסרי להתגבר על המרידה אלא בעזרת שכירים זרים — אויגורים ובני שבטים אחרים מן הצפון. הללו הצליחו במשימתם ב763, לאחר מלחמת־אזרחים הרסנית, אולם הם מצדם הפכו למקור הטרדה לשלטון הקיסרי, שנתערער ללא תקנה. יורשיו של הְסיאן־צונג נאלצו להשלים עם הקמת שררות עצמאיות־כמעט של מפקדים צבאיים במחוזות שונים במדינה. על חצר־הקיסר עצמה השתלטו הסריסים, שנתארגנו לסיעות יריבות ומסוכסכות ביניהן. כנופיות־שודדים ושנות־רעב פקדו את המדינה, ששקעה במשך הדורות במצב הקרוב לאנארכיה. השושלת הלכה מדחי אל דחי, אולם עד לשקיעתה הסופית עברו עוד כ150 שנים, שבהן התחלפו 14 שליטים מוּכּי־גורל, שרובם לא האריכו ימים. הקיסר האחרון לבית־ט' נרצח ב907 בידי ראש־שודדים שלעזרתו פנה, והלה תפס את מקומו וייסד את שושלת „ליאנג המאוחרת" קצרת־הימים (907—922).

ביבל' — ע"ע ס י ן: היסטוריה, ספרות, אמנות.

ל. י.

טַנְגוּטִים, עם של נוודים־למחצה, שייסד במאה ה10 בסין המערבית מלכות, הידועה בשמה הסיני הְ סִ י ־ הְ סִ י אָ ה (Hsi Hsia); היא התקיימה עד חורבנה ב1227 בידי המונגולים בראשותו של גֶ'נגיז חאן (ע"ע). הט" עסקו הן בגידול מיקנה הן בחקלאות, אך היו בזויים בעיני המונגולים על שישבו ביישובי־קבע. רובם היו בודהיסטים, אך אפשר שהיו ביניהם כמה נוצרים נֶסטוריאניים. לשונם היתה נמנית על הקבוצה הטיבֶּטוֹ־בורמית (ע"ע). בפקודת שליטם, הקיסר לי יוּאַן־הַאוֹ, הונהג ב1038 כתב מיוחד ללשונם, שהיה מבוסס על שיטת־הכתב הסינית, אך נופל ממנה בהרבה בשיטתיות ומסורבל ביותר. כמות ניכרת של חומר כתוב טאנגוּטית נשתמר, אך הכתב והמיבנה הפונולוגי של הלשון עדיין לא נחקרו כל צרכם. — הטיבטים מזכירים את הט" בשם מִי־נִיאַג ומזהים אותם עם כמה שבטי־נוודים, המצויים עדיין באיזורים מסויימים לאורך הגבול בין טיבט וסין.

Н. А. Невский, Тангутская филология, I-II, 1960; Е. И. Кычанов, Государство Си Сиа, 1960; G. Clauson, *The Future of Tangut (Hsi Hsia) Studies* (Asia Major, XI), 1964.

טַנְגַנְיִיקָה (Tanganyika), מדינה באפריקה המזרחית הטרופית — רפובליקה במסגרת חבר־העמים הבריטי; 937,060 קמ"ר (מהם 53,780 קמ"ר שטחי ימות), 9.8 מיליון תושבים (אומדן 1963). ט' שוכנת על חוף האוקיינוס ההודי ומשתרעת בין 1° ל12° רוחב דרומי ובין 29°30' ל40°30' אורך מזרחי; שכנותיה היבשתיות (מצפון לדרום) הן קֶניה, אוגאנדה, רְוואנדה, בּוּרוּנדי, קונגו, זאמביה, מאלאוִי, מוזאמביק. בתחומיה נכללים: מחציתה הדרומית של ימת ויקטוריה (ע"ע), מחציתה המזרחית של ימת־טַנגַנייקה (ע"ע) והחוף הצפוני־מזרחי של ימת־ניאסה. חופה של ט' מפורץ רק מעט, ומשום ריבוי שוניות־האלמוגים



נוף בערבות טאנגאנייקה הדרומית

והשרטונות בקרבתו אינו נוח לספנות. לט׳ שייך האי מאפיה (Mafia) שממול חלקו המרכזי של חופה.

מבחינת המיבנה והאקלים נוהגים לחלק את ט׳ ל4 איזורים ראשיים: מישור־החוף, הרמה, הבקע וההרים.

(1) מישור־החוף רחבו 15—30 ק"מ, ורק באיזור־השפך של נהר רופיג׳י כ50 ק"מ. בקירבת החוף מצויים במקומות רבים ביצות ושטחים מכוסים מאנגרובה. רובו של המישור מכוסה יערות ושיחים טרופיים, וביניהם שטחים מעובדים נרחבים, בעיקר מטעי דקלי־קוקוס, סיסאל ואגוזי־קאשו. — האקלים חם ולח בכל ימות־השנה. כמות־הגשמים השנתית בצפון — 1,300—1,600 מ"מ, בדרום — 800—1,000 מ"מ. הבדלי הטמפרטורה בין היום והלילה ובין החודש החם ביותר (יאנואר [בדאר אס־סלאם 28°]) והחודש הקר ביותר (יולי־אוגוסט [שם 23°]) הם קטנים.

(2) את רובו הגדול של שטחה של ט׳ תופסת הרמה, שהיא חלק מהרמה הגדולה של אפריקה המרכזית והדרומית. המעבר ממישור־החוף לרמה הוא פתאומי, דרך מתלול גדול. לרמה שתי דרגות: במזרח ובדרום גבהה 300—500 מ׳, ופניה מישוריים, אך מבותרים מאד ע"י עמקי־נהרות; במרכז, במערב ובצפון גבהה 600—1,500 מ׳, ורובה מישורים רחבים וחד־גוניים, שמעליהם מתנשאים גבעות והרים בודדים. הרמה בנויה ברובה סלעים קריסטאליניים (גראניט) ומטאמורפיים, שמעליהם מופיעות במערב שכבות עבות של סלעי־משקע קדם־קאמבריים (אבן־חול וקונגלומראטים) ובמזרח — בעיקר במדרגה הנמוכה יותר — שכבות מן השלישון.

ברוב חלקי הרמה הגשמים מועטים במידה ניכרת מאשר במישור־החוף, תוך כדי תנודות משנה לשנה. באיזור רחב במרכז קיימת עונת־יובש, וכמות־הגשמים השנתית היא 400—600 מ"מ, בשאר חלקי הרמה — 600—1,000 מ"מ. בגובה של 1,000 מ׳ הטמפרטורה הממוצעת של החודש החם ביותר היא 26° ושל החודש הקר ביותר — 20°, אך התנודות במידות החום היומיות גדולות ב־10°—6 מאשר במישור־החוף. משום־כך יש לחלק גדול של הרמה — מבחינת האקלים והצמחיה הטבעית — אופי של סאוואנה יבשה.

השטח המעובד ברמה הוא קטן־יחסית ומפוזר; האיזור החקלאי העיקרי נמצא מסביב לימת־ויקטוריה. נוסף על גידולי־מזון לצריכה מקומית, מגדלים ליצוא כותנה, אגוזי־אדמה, טבק וקיקיון. שטחים גדולים ברמה משמשים כרי־מרעה.

(3) הסעיף המערבי של הבקע הסורי־אפריקני משתרע בשוליה המערביים של רמת־ט׳, והסעיף המזרחי מבתר אותה במרכזה, ולו כמה שלוחות בצפון־הארץ. אגנים אטומים, ובהם הימות נאטרון (Natron), מאניארה (Man-yara) ואיאסי (Eyasi), מהווים חלק גדול מהסעיף המזרחי של הבקע ושלוחותיו בתחומי ט׳. לימת־איאסי מתנקז אגן אטום גדול במרכז הרמה. גם בחלקו הדרומי של הסעיף המערבי של הבקע נמצא אגן אטום, ובו ימת־רוקווה (Rukwa). תחתיתו של הסעיף המערבי של הבקע נמוכה מאות מ׳ — ואף אלפי מ׳ — מפני הסביבה; הסעיף המזרחי של הבקע שקוע רק מעט מפני הרמה.

(4) איזור ההר תופס רק כ5% משטחה של ט׳; השטחים ההרריים העיקריים משתרעים בעיקר במקביל לשני סעיפי הבקע הסורי־אפריקני, על שלוחותיהם או מסביבם. הרים אלו בחלקם הרי־העתק, ובחלקם הרים שנוצרו ע"י היערמות שפכי־לבה גדולים. בין ההרים שמוצאם וולקני מצויים הרי־געש כבויים ופעילים; הגדולים שבהם — קילימנג׳רו (ע"ע; 5,896 מ׳), ההר הגבוה ביותר באפריקה, שפיסגתו מכוסה שלג־עד, וההר מרו (4,560 מ׳). רוב השטח ההררי גבהו 1,500—2,000 מ׳; רק פסגות מעטות גבוהות מ2,500 מ׳. השטחים ההרריים הם מהגשומים שבתחומי ט׳ (1,000—2,000 מ"מ), ומבחינת הטמפרטורות הם בעלי אקלים ממוזג. באיזורים ההרריים מצויים כמה מהשטחים הפורים ביותר של ט׳; נוסף על מזונות לצרכים מקומיים מגדלים בהם קפה ותה.

רוב שטחה של ט׳ מתנקז לעבר האוקיינוס ההודי באמצעות מספר רב של נהרות; הגדולים שבהם: רופיג׳י (Rufigi) ורובומה (Ruwuma). חלקה המזרחי והמרכזי של המדינה מתנקז לאוקיינוס האטלאנטי דרך ימת־ט׳ והנהר קונגו. איזור מצומצם בצפון־המדינה מתנקז לימת ויקטוריה (ע"ע), המוציאה את מימיה לנילוס (וממנו — לים התיכון). באגניה האטומים שברמה ובסעיפי־הבקע, וכן בשטחים נרחבים בעלי ניקוז טבעי לקוי, נתהוו ביצות.

אוכלוסיה. מרבית שטחה של ט׳ מאוכלס בדלילות. על פני כ80% מהשטח הצפיפות קטנה מ10 נפשות לקמ"ר; האיזורים המיושבים ביותר הם סביבות חופי ימת־ויקטוריה, חופיה המזרחיים של ימת־ט׳, החוף הצפוני של ימת־ניאסה, השטחים הרמים בצפון ואיזור החוף במזרח. 98.7% מתושבי ט׳ הם אפריקנים, כ1% אסיינים (ברובם הגדול ממוצא הודי ופאקיסטאני); כמו־כן יושבים בט׳ כ21,000 אירופים. רק כ6% מאוכלוסי ט׳ הם יושבי ערים וישובים עירוניים; השאר כפריים או נוודים. האוכלוסיה האפריקנית מורכבת מכ120 שבטים. המיבנה השבטי עודנו חזק, ובמסגרתו נכללים כמעט כל הילידים, ורק בערים מצויים המוני אפריקנים ששוב אינם משתייכים לשבטים.

מבחינה אתנית מורכבת האוכלוסיה האפריקנית מ3 יסודות: (1) רובה המכריע (כ93%) הם בני־באנטו,

שהם כמעט כל האוכלוסיה בדרום ובמערב ורובה הגדול במזרח המדינה ובמרכזה. החשובים שבקבוצות שבטי באנטו הם: סוקומה וניאמוֶזי — במערב־המרכז ומדרום לימת־ויקטוריה, כ1.7 מיליון (1963); מאקוֹנדֶה — בדרום־מזרח, 550,000; ואהֶהֶה (Wahche) — בדרום המרכז, 600,000; צ׳אגה — בצפון־מזרח, כ300,000 אלף; גוֹגוֹ — במרכז, 350,000; אנגוני (ענף ממשפחת שבטי־זולו) — בדרום, כ300,000; האַיה (Haya) — ממערב לימת־ויקטוריה כ250,000.

שבטים אלה מדברים עשרות ניבים שונים, ותושבי האיזורים השונים אינם מבינים אלו את שפתם של אלו. באיזור־החוף מדוברת לשון סוַהילי (ע״ע), שהיא מובנת גם לרבים מתושבי ט׳ המזרחית והמרכזית, אם כי היא שפת־אמם של משפחות שבטים מעטים; משום כך נעשים נסיונות להָפכה לשפת־המדינה.

מיעוטים אֶתניים מרוכזים בצפון־המרכז של הארץ: (2) שבטי מַסַאי, נודדים מגדלי־מקנה, הם רובו של היסוד הנילוֹטי; מספרם בתחומי ט׳ כ120,000. (3) שבטי אירַקוּ (Iraku) באיזור ימת־אֵיאַסי הם המשפחה העיקרית של השבטים התמיים, כ200,000 נפש. — ב1963 קלטה צפון־מערב ט׳ כ15,000 פליטים מבני שבטי טוצי (ע״ע) מרְוַנְדָה (ע״ע).

בערים ובכפרים שבאיזור החוף חלק גדול מהתושבים הם מגזע באנטו־ערבי מעורב.

עיר־הבירה של ט׳ ונמלה הראשי היא דאר אס־סַלאם (ע״ע). שאר ערי המדינה הן קטנות.

דת. באיזור־החוף מרובים המוסלמים; בשאר חלקי המדינה הם מועטים, ומספרם הכולל בט׳ נאמד ב⅓ מיליון. כ1.5 מיליון מהתושבים הם נוצרים, מהם כ1.2 מיליון קאתולים. שאר התושבים הם עובדי־אלילים.

כלכלה. כ90% מאוכלוסיית ט׳ מתפרנסים מחקלאות ומגידול־מקנה. 6–7% מכלל שטחה של המדינה מעובדים. רובם הגדול של החקלאים מגדלים גידולים למחייתם, בעיקר תירס, סורגום, קטניות, מאניהוק, בטטה ומיני־פקעות אחרים, אורז וירקות שונים; חקלאות זו עודה פרימיטיווית מאד. — גידול־מקנה נפוץ בחלקיה המרכזיים והמערביים של המדינה, ועליו עיקר קיומם


טאנגאניקה: רועה מבני שבט מאסאי


ייבוש סיבי סיסאל בטאנגאניקה

של שבטים רבים. ב1961 היו בט׳ כ8 מיליון ראשי־בקר וכ7.5 מיליון צאן.

הגידול העיקרי לשיווק (יצוא) הוא הסיסאל (אגוָה [ע״ע]). מטעי הסיסאל, השייכים ברובם הגדול לאירופים, נמצאים בעיקר בצפון־מזרח המדינה ומשתרעים על שטח של כ2.8 מיליון דונם; בהם מייצרים כ200,000 טון סיבים לשנה — כמחצית התפוקה העולמית של חומר זה —, המהווים כ30% מיצואה של ט׳. כמו־כן מגדלים כותנה (כ2 מיליון דונם), אגוזי־אדמה, שומשומין, דקלי־קוקוס, טבק, קפה, קקאו, תה ופירתרון (ע״ע בן־חרצית).

כ40% משטחה של ט׳ מכוסים יערות, שמהם מפיקים כמויות גדולות של מיני עץ קשה (87,000 טון ב1961).

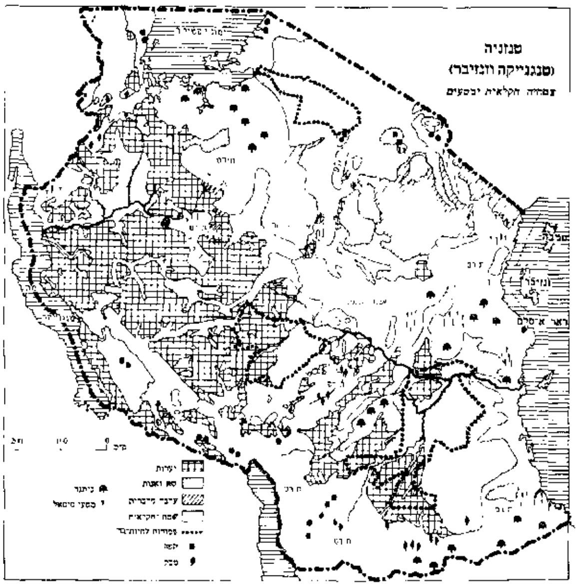
המירבצים החשובים ביותר מבחינת ערך תפוקתם הם יהלומים (2.4 מיליון לי״ש ב1962) וזהב (1.3 מיליון לי״ש), הנכְרים באיזור ימת־ויקטוריה. כמו־כן מפיקים פחם, עופרת, נציץ וכמויות קטנות של כסף, בדיל, וולפראם וטיטאן. הערך הכולל של תפוקת המכרות היה ב1961 כ8 מיליון לי״ש.

התעשיה נמצאת עדיין בשלבי־התפתחותה הראשונים. מרבית המפעלים הקיימים עוסקים בעיבוד התוצרת החקלאית, בעיקר זו הנועדת ליצוא (סיסאל, קופרה, שמן, וכד׳). מפעלים קטנים רבים מייצרים מזונות, בגדים, מוצרי־עור, כלי־בית וכיו״ב לצריכה מקומית. בשנים האחרונות הוקמו כמה מפעלי־תעשיה גדולים חדישים לייצור מוצרי־טכסטיל, מוצרי־טבק, חמרי־בניין (מלט) ומזונות שונים. בתעשיה הועסקו בסוף 1962 כ18,000 עובדים.

תחבורה. מסילת־ברזל ראשית, היוצאת מדאר אס־סלאם, עוברת לכל רחבה של המדינה ומגיעה עד חופי ימת־ט׳; סעיף של מסילה זו מגיע לחופי ימת־ויקטוריה. מסילת־ברזל בצפון־מזרח המדינה מתקשרת במסילות־הברזל של קֶניה. האורך הכללי של מסילות־הברזל בט׳ הוא 2,340 ק״מ. כבישים טובים מקשרים את עריה הראשיות של המדינה, במיוחד את ערי־החוף עם חופי ימת־ויקטוריה, ימת־ט׳ וימת־ניאסה שבאיזורי־הספָר הצפוניים והמזרחיים. בסוף 1963 היו כ15,000 ק״מ כבישים ממדרגה ראשונה ושניה, וכ30,000 דרכי־עפר ראויות לשימוש מכוניות.

מ. בר.

חוקה ומשטר. ט׳ היא רפובליקה נשיאותית. הנשיא הראשון נבחר בבחירות ישירות, אך נקבע שלהבא ייבחר



ע״י האסיפה הלאומית, מיד בהיבחרה, ושכל מועמד לאסיפה יודיע מראש באיזה מועמד לנשיאות הוא תומך. סגן־הנשיא והשרים מתמנים מטעם הנשיא מבין חברי האסיפה הלאומית, אך אחראים בפני הנשיא בלבד. באסיפה הלאומית 107 חברים הנבחרים בבחירות איזוריות ל5 שנים. הנשיא רשאי לְמַנות 10 חברים נוספים, בין היתר — כדי להבטיח ייצוג לְמיעוטים לאומיים; בכל הממשלות של ט׳ עד היום נכללו שר אירופי ושר אסייני. לנשיא זכות־וֶטו ל6 חדשים על כל חוק, אך הוא חייב לְאַשר תוך 21 יום חוק שהתקבל באסיפה ברוב של ⅔, או לפזר את האסיפה. החוקה ניתנת לשינוי ברוב של ⅔ של חברי האסיפה. — בינואר 1964 הוטל איסור על מפלגות־אופוזיציה בט׳ והוחל בהכנת חוקה מבוססת על משטר חד־מפלגתי. — פֶּדֶרַצְיַית טאנזאניה (ר׳ להלן, עמ׳ 817), שעל הקמתה הוכרז ב1964, מתנהלת לפי שעה לפי חוקת ט׳.

הרשות השיפוטית עצמאית; הנשיא מְמַנה את השופטים בהתייעצות עם השופט העליון. בתי־המשפט המקו־מיים נוהגים לפי החוק השבטי האפריקני, ובתי־המשפט המחוזיים והגבוהים — לפי החוק ההודי (הקולוניאלי) מ1926, בתוספת חקיקה טאנגאנייקנית.

שלטון מקומי. הבריטים משלו באמצעות ראשי־השבטים, ואף הקימו את מוסד ראש־השבט בשבטים שנוהלו בצורה דמוקרטית. בשנים האחרונות, ביחוד מאז העצמאות, מוּנו מועצות נבחרות ברוב האיזורים, אך בידי ראשי־השבטים נשארו סמכויות ההוצאה לפועל.

ט׳ שותֶפת — יחד עם קֶניה ואוּגַנדה — בארגון השירותים המשותפים של מזרח־אפריקה (ע״ע אפריקה: כלכלה [כרך־מילואים]).

חינוך. בתום תקופת השלטון הבריטי נהנו 53% מגילאי 4 השנים הראשונות של בתי־הספר מחינוך. אולם רוב המו־רים היו חסרי הכשרה נאותה ואף לא גמרו בית־ספר עממי. היו התחלות צנועות בלבד של חינוך מקצועי וטכני, וב1961 היו בט׳ רק 2 עורכי־דין אפריקנים ואף לא מהנדס אחד. מאז קבלת העצמאות הורחבו בהרבה החינוך התיכון והמקצועי, וכן רשת הסמינרים למורים; הוחל בהרחבת בתי־ספר העמ־מיים הרבים בני 4 הכיתות לבני 7 כיתות. בדאר אס־סלאם הוקמו פאקולטות למשפטים ולמדעי הרוח והחברה ומכון לאדמיניסטראציה ציבורית, והוחל בהקמת פאקולטות למדעים מדוייקים ולחינוך. ב1964 נתקבלו 142,000 תלמידים לכיתה הראשונה של בי״ס העממי, 5,250 החלו בלימודים תיכונים, 188 בלימוד מקצועי וכ1,250 בלימוד בסמינרים למורים. כ450 סטודנטים למדו באוניברסיטה של מזרח־אפריקה ובש־לוחותיה, וכ1,500 מבני ט׳ למדו באוניברסיטות בחו״ל. — כ⅔ מבתי־הספר בט׳ מנוהלים מטעם הכנסיות השונות, אך הממשלה מסייעת להם במימון ומפקחת עליהם. — ב1962 בוטלה ההפרדה הגזעית בבתי־הספר. משתדלים להרחיב את החינוך בשפה הסְוַאהילית, שהוכרה כלשון הלאומית, בעוד שהאנגלית מוסיפה לשַמש כלשון המינהל.

א. ה־ט

היסטוריה. איזור־החוף של ט׳ היה ידוע כבר ליוונים ולרומאים ותוֹאר בידי תלמי מאלכסנדריה (המאה ה2 לסה״נ). נראה, שהיו קשרים יַמיים בין איזור זה לבין ערב, פרס והודו כבר בתקופה העתיקה. כשהופיע האיסלאם במאה ה7, כבר היו על החוף ערי־מסחר שאוכלוסייתן היתה תערובת של בני באנטו, ערבים ופרסים. הערים קיבלו את האיסלאם, אך הוסיפו להתקיים כיחידות מדיניות עצמאיות, שהחשובה שבהן היתה קִילְוָה (Kilwa). בשאר חלקיו של איזור־החוף חיו שבטי־באנטו שלא קיבלו את האיסלאם.

בסוף המאה ה15 כבשו הפורטוגזים את ערי־החוף העיקריות, ששימשו להם תחנות בדרכם להודו, והחזיקו בהן עד אמצע המאה ה17, כשגורשו בלחץ ממלכת־עומאן, והע־רים נעשו כפופות להלכה לשולטאן־עומאן. עם חלוקת ממלכת־עומאן ב1861 נפלו ערי־החוף בחלקו של שולטאן זַנְזִיבַּר (ע״ע), שטען לריבונות על רצועת־החוף כולה.

תולדות פנים־הארץ לפני המאה ה19 אינן ידועות. משערים, שלפני למעלה מ1,000 שנה חדרו לאיזור שבטי־באנטו ודחקו את רגליהם של שבטי־הבושמֶנים, שישבו שם קודם־לכן. אין בידנו שום ידיעות על קשרים בין פנים־הארץ לבין החוף, עד שהגיעו בני שבט ניאמווזי (Nyamwezi) ממרכז ט׳ לחוף במאה ה18 ופיתחו את קשרי־המסחר בין שני האיזורים. במאה ה19 התפתח בט׳ ציד־עבדים רב־ממדים בידי ערבים, שחדרו לפנים־הארץ והביאו משם גם שנהב. בעקבותיהם יצאו משלחות מיסיונרים מאירופה, וכן מש־לחות מחקר, מסחר וציד, וכך החלה חודרת השפעה מהחוף לפנים־הארץ. נסיונותיהם של שולטאני־זאנזיבאר להרחיב את תחום־השפעתם לפנים־הארץ לא הצליחו.

ב1878 הוקמו בט׳ תחנות ראשונות של מיסיונרים גרמ־נים, וב1884 החל קַרל פֶּטֶרס (ע״ע) לכרות חוזים עם שליטים מקומיים, שלפיהם קיבלו הללו את חסות גרמניה. ב1885 הכריזה גרמניה על האיזור — שהשתרע אז צפונה־מערבה מעֵבר לגבולות ט׳ של היום, עד ימת־קיוו — כעל שטח־חסות גרמני, ושולטאן־זאנזיבאר נאלץ להכיר בתביעותיה של גרמניה. הגבולות נקבעו בהסכמים בין גרמניה לבין בריטניה, פורטוגאל ובלגיה בין 1885 ו1910. ניהול האיזור נמסר לחברה הגרמנית לאפריקה המזרחית, שהוקמה למטרה זו, אולם החברה נכשלה במשימתה, וב1890 קיבלה ממשלת־גרמניה את השלטון לידיה. בין 1888 ל1907 דיכאה 3 מרידות. השל־טון הגרמני הקים מנגנון ניהולי בכל רחבי המושבה, שנקראה מעתה „אפריקה המזרחית הגרמנית" (Deutsch-Ostafrika); הוחל בפעולות־פיתוח, שכללו התיישבות חוואים גרמנים, סלילת מסילת־ברזל והקמת בתי־ספר.

במלחמת-העולם I היתה ט׳ זירת קרבות ממושכים. הגרמנים, בהנהגתו של פון לֶטוֹ-פוֹרבֶק (v. Lettow-Vorbäck), החזיקו מעמד 4 שנים מול כוחות עדיפים בהרבה של מעצמות-הברית. בסופו של דבר נכבשה הארץ בידי הבריטים והבלגים, וב1922 היה רובה הגדול לשטח-מאנדאט בריטי (בשמה הנוכחי), פרט לשטחי רְוואנדה ואורונדי בצפון-מערב, שהיו למאנדאט בלגי. בתקופת השלטון הבריטי היו פעולות הפיתוח מועטות, בעיקר בגלל עתידה המדיני שהיה מעורפל. מצב זה, וכן מדיניות השלטונות, מנעו התיישבות אירופים בקנה-מידה גדול, ולאחר מלחמת-העולם II נמצאו בט׳ רק כ20,000 מתיישבים לבנים. — ב1946 שונה מעמדה של ט׳ לשטח-נאמנות בפיקוח האו״ם.

לאחר מלחמת-העולם II החלה התעוררות מדינית בקרב האוכלוסיה האפריקנית, וב1954 הקים יוליוס נְיֶרֶרֶה (ע״ע) את מפלגת האיחוד הלאומי האפריקני (טאנו [Ta-nu]), שלפי דרישותיה הוחל ב1955 בתיקון סדרי-הממשל ושינוי הרכב מוסדות-השלטון, בכיוון של הגברת שיתוף האפריקנים במטרת העברה הדרגתית של סמכויות השלטון לידי נציגים נבחרים של האוכלוסיה. ב1960 נערכו בחירות כלליות, שבהן ניצחה מפלגת טאנו, ולאחר תקופת-מעבר קצרה של שלטון עצמי מוגבל העניקה בריטניה לט׳ עצמאות מלאה ב1961. בדצמבר 1962 הפכה ט׳ לרפובליקה (חברה בחבר-העמים הבריטי), ויוליוס נְיֶרֶרֶה נבחר לנשיא. פקידים, קצינים ומומחים בריטים רבים נשארו במדינה בשירות הממשלה החדשה, וההתמרמרות על האיטיות שבהחלפתו של הסגל הבריטי באפריקני — ואולי גם תעמולה מן החוץ — גרמה בינואר 1964 למרידה צבאית, שדוכאה בעזרת צבא בריטי, שאותו הזעיק נירֶרה. לאחר מכן הוטל איסור על קיומן של מפלגות-אופוזיציה והוקם למעשה שלטון של מפלגת-הנשיא. — באפריל 1964 הוכרז על איחוד ט׳ עם זאנזיבאר למדינה פֶדֶראלית בשם „הרפובליקה המאוחדת של ט׳ וזאנזיבאר" — טנזניה (ע״ע).

ס. תובל, יציבות במבחן העצמאות בט׳ (המזרח החדש, י״ב), תשכ״ב; R. Coupland, *East Africa and its Invaders*, 1938; Ch. Leubuscher, *T. Territory*, 1944; B. George, *Education for Africans in T.*, 1960; B. T. G. Chidzero, *T. and International Trusteeship*, 1961; G. S. P. Freeman-Grenville, *The Medieval Hist. of the Coast of T.*, 1962; K. Ingham, *A History of East Africa*, 1962; M. L. Bates, *T.* (African One-Party States [ed. G. M. Carter], 395–483), 1962; J. C. Taylor, *The Political Development of T.*, 1963; L. Mosley, *Duel for Kilimanjaro*, 1963; B. Gardner, *German East*, 1963; *T. Five-Year Development Plan, 1964–1969* (רשמי), 1964; K. M. Stahl, *History of the Chagga People of Kilimanjaro*, 1964; C. E. Hamshere, *The Campaign in German East Africa* (Hist. Today, XV), 1965.

ס. ת.

טַנְגַנְייקָה, יַמַּת־, ימת מים מתוקים באפריקה המזרחית, השניה בגדלה באפריקה; אָרכה 660 ק״מ, רחבה 22—76 ק״מ, ושטחה 31,900 קמ״ר. פינתה הצפונית של הימה מחולקת בין בורונדי (במזרח) וקונגו (במערב); מכאן ואילך דרומה חוצה את שטחה של הימה גבול, המחלק אותה בין טאנגאנייקה במזרח וקונגו וזאמביה במערב. הימה יושבת בקצה הדרומי של הסעיף המערבי של הבקע הסורי-אפריקני, בחלק העמוק ביותר של בקע זה בתחומי אפריקה. ברוב ימות-השנה פני הימה נמצאים בגובה של 773 מ׳ מעל לפני-הים; בשיא עונת-הגשמים הם עולים במקצת (עד כדי 1 מ׳ בקירוב). ברוב שטחה עמוקה הימה מאד, כשקרקעיתה יורדת בתלוליות מחופיה לעומק של מאות מטרים; שיא עָמקה הוא 1,435 מ׳. הימה מוקפת מכל עבריה הרים, המתנשאים מעל לחופיה בתלוליות רבה; רצועת-החוף צרה מאד. מבחינת הניקוז שייכת ימת-ט׳ לאגן הקונגו. היא מקבלת את הנהר מאלאגראסי, הבא ממרכזה של רמת-ט׳, ונחלים קצרים היורדים מן ההרים שמשני עבריה. מצפון מתנקזת אליה ימת-קיוו ע״י קשר שהתהווה רק בתחילת המאה ה20. עֳדפי מימיה של ימת-ט׳ מתנקזים לקונגו העליון באמצעות הנהר לוקוגו. יש סימנים לכך, שהתהוות המוצא הנוכחי לעבר הקונגו מאוחרת מאד, וייתכן שלא נפתח אלא במאה ה19; קודם-לכן היתה זו ימה אטומה.

מימי הימה עשירים בדגים; בחלקים הרדודים שלה מצויים תנינים ובהמות. חופי הימה מיושבים בצפיפות; הדַיִג משמש מקור-מחיה חשוב לחלק ניכר מהאוכלוסיה.

לחופי ימת-ט׳ יושבות כמה מהערים החשובות של איזור זה של אפריקה: אוסומבורה (בירת בורונדי); קיגומה ואוג׳יג׳י (בטאנגאנייקה); אלבֶרטוויל (בקונגו). שירותי-ספינות קבועים קיימים על פני הימה, במיוחד בין אלברטוויל לקיגומה. מזו האחרונה יוצאת מסילת-ברזל לחופי האוקיינוס ההודי (דאר אס-סַלאם).

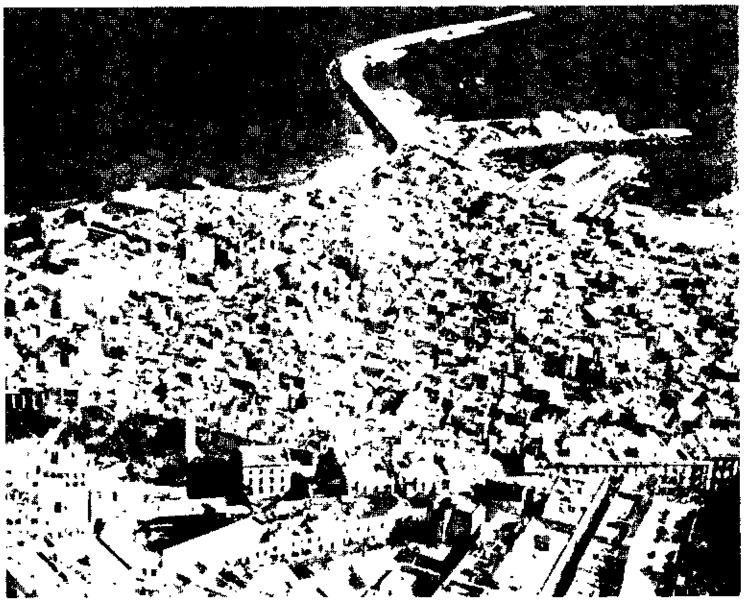
האירופים הראשונים שהגיעו לימת ט׳ היו הבריטים ר. פ. בֶּרטוֹן (ע״ע) וספיק (Speke) ב1858.

A. Moorehead, *The White Nile* (Index: T., Lake), 1960.

מ. בר.

טַנְגֶ׳ר (Tanger, Tangier, ערב׳ طنجة), עיר-נמל במַרוֹקוֹ, על חוף האוקיינוס האטלאנטי, בקצהו המערבי של מיצר-גיברַלטר; 142,000 תושבים (1960). העיר יושבת לחופו של מפרץ קטן, שבקצהו נבנה נמלה המודרני והמשוכלל. לט׳ מעמד של נמל חפשי (ר׳ להלן). עיקר פרנסתה על מסחר, מלאכה, תיירות ודַיִג. מצויים בה מפעלי-תעשיה מעטים, רובם קטנים, העוסקים בייצור מוצרי-עור, מוצרי-עץ, מזונות ומוצרי-טבק. דרך נמלה של ט׳ עובר חלק מסחר-החוץ של צפון-מארוקו. העיר מחוברת במסילת-ברזל ובכבישים חדישים עם שאר הערים הגדולות בצפונה ובמערבה של המדינה. היא משמשת מרכז חשוב לשירותי ספנות לאורך חופיה של מארוקו ובינה לבין חופי גיבראלטאר ודרום-ספרד. — ה„קַצְבַּה", החלק העתיק של ט׳, היא בעלת סימטות צרות ושווקים בנוסח מזרחי ובעבָר היתה מוקפת חומה; לידה התפתחו רבעים מודרניים יפים בנויים בנוסח אירופי. — במשך עשרות שנים, עד סוף 1956, בהיותה איזור בין-לאומי חפשי (ר׳ להלן), היתה חשיבותה של ט׳ גדולה כמרכז מסחר ובנקאות. היא שימשה בסיס עיקרי לעסקי-הברחה גדולים במערב-אירופה ובאיזור הים התיכון והגיעה לשיא שיגשוגה סמוך לסוף מלחמת-העולם II. לאחר שסופחה למארוקו העצמאית ובוטל מעמדה הבין-לאומי, חלה ירידה גדולה בהקף סחרה, במספר תושביה ובחשיבותה; למעלה ממחצית האירופים והיהודים, וכן כמה אלפי מוסלמים, עזבוה.

היסטוריה. ט׳ היתה עיר פּוּנית עתיקה. בימי השלטון הרומי נקראה בשם טינגיס (Tingis) והיתה אחת מן החשובות בערי צפון-אפריקה ובירת פרובינציה. ב709 נכבשה בידי המצביא המוסלמי מוסא אִבן נֻצַיר, וממנה יצא חיל-המשלוח שכבש את ספרד ב711. אף בתקופת השלטון הערבי היתה ט׳ תחילה העיר הראשית של פרובינציה גדולה ועיר-



טנג'ר: מראה מן האוויר

נמל משגשגת. ב949 סופחה ט' אל ממלכת האומַיים הספרדית ונשארה בידיהם עד תחילת המאה ה11. לאחר מכן שלטו עליה השושלות שמלכו על מארוקו כולה: ב1077 כבשו אותה המְרַאבִטים, ב1147 — המֻוַחִדים, מ1274 היתה בידי המֶרינים. ב1471 תפסה פורטוגאל את ט' יחד עם יישובים אחרים לאורך החוף האטלאנטי של מארוקו. ב1580 עברה ט' לידי ספרד, וב1643 חזרה לידי פורטוגאל. שלטון הפורטוגזים והספרדים, שנמשך כ200 שנה, הביא ברכה רבה לעיר. ט' התפתחה למרכז המסחרי העיקרי של המַגרב; היא הכילה אוכלוסיה אירופית משגשגת, ובנייני־פאר הוקמו בה, אך נודעה כעיר של שחיתות וטומאה. ב1662 עברה לידי הכתר האנגלי, כחלק מהנדוניה שהביאה קאתרינה מבראגאנצה לצ'ארלז II. בגבור לחץ השבטים הבֶּרבֶּריים והשולטאן העַלַוִי מולאי אִסמַעיל, פונתה ט' ע"י האנגלים (1684) וסופחה לממלכה השַריפית, כשהיא כפופה לפאשא הממונה ע"י השולטאן.

עם הקמת נציגויותיהן הדיפלומאטיות של המעצמות האירופיות בט' במאה ה19 הפכה העיר למעשה לבירתה הדיפלומאטית של מארוקו; נחתמו כמה הסכמים להגנת האירופים והילידים שבשירותם. מעמדה המיוחד של ט' הוכר באמנות בין־לאומיות בשעת הפיכת מארוקו למדינת־חסות של צרפת בתחילת המאה ה20.

ב1923 חתמו בריטניה וצרפת על „חוקת ט'", שאליה הצטרפו לאחר־מכן גם מדינות אירופיות נוספות. ההסדר חל על איזור שהשתרע על 373 קמ"ר; לפיו הוכרה ריבונות מארוקו על ט', אולם העיר הועמדה תחת משטר ניטראליות, פירוז וחופש הסחר והמטבע. משטר הקַפיטולַציות (ע"ע) בוטל. ייצוג השולטאן נמסר לפקיד מיוחד („מַנדוּב"), שישב בראש מועצה מחוקקת, שחבריה נתמנו בחלקם ע"י המנדוב ובחלקם ע"י הקונסולים של הצדדים לחוקה מבין האירופים. ועדת־פיקוח, מורכבת מן הקונסולים של הצדדים לַחוקה, פיקחה על ביצוע החוקה. המינהל והייצוג כלפי חוץ הופקדו בידי „אדמיניסטראטור" אירופי, שעל־ידו עזרו פקידים בכירים, שנתמנו לפי מפתח לאומי. גם בראש המשטרה הועמד אירופי. בית־משפט מעורב הוסמך לשיפוט אזרחי המדינות שהיו הצדדים לחוקה; הילידים נשארו כפופים לבתי־הדין הדתיים של עדותיהם.

חולשת מעמדן של בריטניה וצרפת עקב מפלת צרפת במלחמת־העולם II נוצלה ע"י ספרד להכנסת כוחותיה לט' ב1940 ולמיזוגה עם מארוקו הספרדית. אולם לאחר המלחמה הוקם בט' מחדש המשטר ששרר בה בין שתי המלחמות; ספרד הוציאה את כוחותיה מט' והוצאה ממינהל העיר. באותה תקופה הגיעה ט' לשיא שיגשוגה הכלכלי; אוכלוסייתה הגיעה ל180,000 איש, מהם כ42,000 אירופים — רובם ספרדים — וכ15,000 יהודים. — התנועה הלאומית המארוקנית הגוברת דרשה את שיחרורה של ט' משלטון הזרים, וב1952 אירעו בעיר מהומות. בעקבות הסכמי מארוקו עם צרפת וספרד ב1956 בדבר הענקת עצמאות למארוקו בוטל המשטר המיוחד של ט'.

ב„מגילת ט'" מ1957 הצהיר מלך־מארוקו על קץ משטר זה ועל החָלת חוקי מארוקו. הובטח חופש הסחר והמטבע, אולם הבטחה זו לא מומשה. החוק בדבר פיחות הדִרהַם מ1959 אילץ כ900 חברות זרות לעזוב את ט' או להתפרק. בחוק מ1961 נקבעה הקמת איזור חפשי בנמל־ט', והקלות־סחר אחרות נועדו למנוע את הידרדרותה הכלכלית הגוברת והולכת של העיר.

Emily, Shareefa of Wazan, *My Life Story*, 1911; *T. et sa zone* (*Villes et tribus du Maroc*, VII), 1920; I. Laredo, *Memorias de un viejo Tangerino*, 1935; T. García Figueras, *Marruecos*, 1941^2; H. Terrasse, *Histoire du Maroc*, Index: s. v. T., 1949–1950; G. H. Stuart, *The International City of Tangier*, 1955^2; X. Fielding, *A 17th-Century Atlantic Outpost The British Occupation of T.* (Hist. Today, V), 1955, M. Ydit, *Internationalised Territories*, 27–28, 154–184, 1961.

מ. בר. — פ. שנ. — י. צ. ב.

היישוב היהודי בט' הוא עתיק. שכונתה הצפונית של ט' קרויה ואד־אל־יהוד („גֵיא היהודים"), והיא קיימת מתקופת הכיבוש הערבי (ראשית המאה ה8). עדות ספרותית ראשונה ליישוב היהודי בט' מצויה בס' „סדר הקבלה" לר' אברהם אבן דאוד (ע"ע). יהודי ט' הושמדו בטבח שערכו בהם המֻוַחידים במאה ה12. הקהילה נתחדשה, כנראה, באמצע המאה ה16; אנו למדים על כך מ„מגילת פורים" המיוחדת של יהודי ט', שנקראת מדי שנה ביום ב' באלול והמספרת על נס הצלתם ומפלתו של סֶבסטיאן מלך פורטוגאל ב1578 („מגילת־פורים" נוספת של יהודי ט' נקראת בכ"א באב, לזכר נס הצלת שכונתם מהפגזה יַמית ב1844).

מאז המשיכה הקהילה בקיומה, ובמשך חילופי־השלטון המרובים שחלו בה בין 1580 ל1684 סבלה רבות, ומצבה הלך ורע מבחינה חָמרית ורוחנית; גם רב מקומי לא היה בה, והיא עמדה תחת הנהגת רבני תֶטואן (ע"ע). במחצית השניה של המאה ה18, עם פריחתה הכלכלית של העיר, השתפר בהדרגה מצב יהודֶיה; רק ב1790—1792 עבר עליהם גל של רדיפות מטעם השולטאן מולאי יַזיד. באותה תקופה גם יצאה הקהילה מתחת חסותה של תֶטואן, והיה בכוחה לנהל את ענייניה בעצמה. הרבנים ממשפחת טולֶדַנו (ע"ע)

שימשו בה בהוראה ובדיינות החל מ1806, ושמואל בן סימ־באל, שהיה יועץ־המלך, שימש ראש הקהילה. בתקצ"ד (1834) אירע בט' מעשה קידוש־השם הידוע של הנערה סול (ע"ע) חתואל, שהפך לאגדה ועליו חוברו מחזות ושירים הרבה.

במחצית השניה של המאה ה19 התעצמה הקהילה מאד, וזמן מועט אף היתה באת־כוח היהדות המארוקנית כולה. ב1864 נפתח בה בי"ס אליאנס. ב1900 נמנו בקהילה כ12,000 נפשות, וב1930 — כ7,500, משום שרבים מיהודיה היגרו בינתיים ממנה. ב1940 שוב עלה מספרם עד 13,000, ביניהם פליטים מאירופה. ב1951 היו בה כ12,000 יהודים, אולם ב1960 לא נותרו מהם אלא 6,232 (3.9% מכלל יהודי מארוקו, 4.4% מכלל אוכלוסיית העיר); ההפרש מקורו בעליה לא"י.

וע"ע מרוקו: יהודים.

י. מ. טולידאנו, היהודים בט' (HUCA, VIII-IX), 1931/2; א. הטל, פירסומים על יהדות צפון־אפריקה [רשימה ביבליר גרפית]: מפתח, בערכו (ספונות, ה'), תשכ"א; H. L. Fleischer, *Jud.-Arabisches aus Magreb* (ZDMG, 18), 1864; A. I. Laredo, *Les Purim de T.* (Hesperis, XXXV), 1948; C. de Nesry, *Le Juif de T. et le Maroc*, 1956.

מ.

טַנַגְרָה (Τάναγρα), עיר יוונית עתיקה, בבויאוטיה. בראשית המאה ה6 לפסה"נ היה לה מעמד פוליטי חשוב. היא הסתבכה במאבק על השלטון, שהתנהל במאה ה5 בין אתונה, ספרטה וארגוס. ב457 נהרסו חומותיה בידי צבא אתונה. במאה ה4 ירדה קרנה של ט' בזירה הפוליטית, אולם בתקופות ההלניסטית, הרומית והביזאנטית שיגשגה העיר שיגשוג כלכלי ותרבותי.


פסלון מטנגרה מהמאה ה4 לפסה"נ (המוזיאון המטרופוליטני, ניו־יורק)

חפירות שיטתיות בתקופה החדישה חשפו שרידים ניכרים של חומות, מגדלים ושערים, מערכת בתי־מקדש ותיאטרון. חפירות הקברות העלו כמויות גדולות של כלי־חרס, מנורות, זכוכית, תכשיטים, ובעיקר—את פסלוני־ט' המפורסמים (תמ': ע"ע הלניזם, עמ' 686; חי, חיה, בע"ח, עמ' 319 [3]). פסלונים אלה (שגבהם הממוצע הוא 15—25 ס"מ) הוצקו בתבניות, עוצבו עיצוב נוסף לפני קלייתם וצויירו לאחר מכן בשפע של ציורים בצבעים עדינים (בפרט בתכלת, בוורוד־עדין, לעתים תכופות — בצירוף של לבן וזהב). פסלוני־ט' הארכאיים והקלאסיים מתארים בעיקר אלים (Παπάδες); הנושאים של הפסלונים ההלניסטיים שאובים מחיי יום־יום: עפ"ר נשים ונערות בבגדי־פאר, בודדות או בקבוצות. סיגנונם של הפסלונים אינו מקומי, אלא אַטי־הלניסטי. לעתים קרובות מזייפים אותם.

T. (P-W, RE, IV A, 2), 1932; G. Kleiner, *T.-Figuren*, 1942; S. Besques-Mollard, *T.*, 1950.

טָנָה (Tana) או צָנָה (Tzana), ימה בחבש, שממנה יוצא הנילוס הכחול (האבאי). הימה נתונה בתוך אגן נמוך־יחסית בפינתה הצפונית־מערבית של רמת חבש, בגובה 1,830 מ' מעל לפני הים. שטחה הממוצע 2,840 קמ"ר. הימה רדודה, ונראה שעָמקה המאכסימאלי אינו עולה על כמה עשרות מטרים. התנודות העונתיות בגובה פני הימה ובשטחה הן קטנות. בשיא עונת הגשמים (בקיץ) גבוהים פני הימה 1—1.5 מ' — לעתים רחוקות עד כדי 2 מ' — מאשר בעונת היובש. הימה מוקפת מכל עבריה שטחים הרריים, גבוהים בכמה מאות מטרים מפניה, כשרצועת־חוף שטוחה צרה מפרידה בין חופיה לבין מדרונות ההרים. לימה נשפכים נהרות ונחלים רבים, הנושאים מים רבים בעונת הגשמים (ע"ע חבש, עמ' 91), ומים מעטים בשאר חלקי השנה. — לימת־ט' מתנקז שטח של כ13,000 קמ"ר, שבו פסגות גבוהות מ3,000 מ' ושמקבל משקעים בכמות שנתית ממוצעת של 1,100 מ"מ. הנילוס יוצא מפינתה הדרומית־מזרחית של הימה, בכמה אפיקים המתאחדים לנהר אחד כ7 ק"מ לאחר צאתם מהימה. סמוך למוֹצאוֹ מימת־ט' עובר הנילוס הכחול שורה של אשדות. בעונת־הגשמים יוצאות מן הימה לנילוס הכחול כמויות־מים עצומות, ואילו בעונת היובש — כמויות מעטות (וע"ע נילוס).

A. Moorehead, *The Blue Nile*, 1962.

טַנְהוֹיזֶר — Tannhäuser — (1205—1270[?]), מינזינגר (ע"ע) גרמני, ממוצא אבירי באווארי. עשה בחצרותיהם של הדוכסים פרידריך II מאוסטריה ואוטו II מבאווריה; השתתף במסע־הצלב החמישי ב1228. ט' חיבר שירי־אהבה, וגם שירים על נושאים אחרים, שירי־ריקוד עממיים ומימרות. על־סמך הנתונים המעטים על האיש ויצירתו מצטיירת דמותו כמי שהתלבט קשה בין אהבת־שמַים ובין תענוגי העולם הזה. מסביב לדמות זו נרקמה אגדה על משורר־אביר נע־ונד, שהתמכר ליין ולאשה, חדר אל „הר האלה וֶנוּס" וסופו שנבלע בו, לאחר שסירב האפיפיור לסייע לו לחזור בתשובה ולזכות בכפרה. בין השאר מכילה אגדה זו מוטיוו יהודי — זה של מטה אהרן (תמ': ע"ע אהרן, עמ' 587), שפריחתו היתה אות לתשועתו של הגיבור. אגדה זו נתגבשה בין המאה ה13 ל15, והיתה מכוונת, כנראה, נגד הכנסיה. — אגדת ט' שימשה נושא לשיר עממי קדום, שעליו רקם הַינֶה את שירו „ט'", וואגנר — את האופרה שלו.

S. Singer, *T.* (Zeitsch. f. deutsches Altertum, 59), 1922; J. Siebert, *Der Dichter T.*, 1934

טַנְזַנְיָה (Tanzania), שמה של הפֶדֶראציה של טַנְגַנְיִיקָה (ע"ע) וזַנְזִיבַּר (ע"ע), שקמה ב1964 לאחר הפיכה שאירעה בזאנזיבאר, שבה הודח השולטאן המקומי והוקם משטר רפובליקני. בראש הפדראציה עומד נשיא טאנגנייקה, וסגנו הוא נשיא זאנזיבאר. עד 1965 לא נקבע באופן ברור אָפיה של הפדראציה, וזאנזיבאר עודה נהנית מאוטונומיה כלכלית ומדינית רחבה. לממשלה הפדראלית נמסרו סמכויות מלאות בענייני חוץ, הגנה ומשטרה, וכן סמכויות לשעת־חירום.

שטחה הכללי של הפדראציה הוא 939,703 קמ"ר ומספר תושביה כ10.25 מיליון (אומדן 1964).

טַנְטָה (طنطا), עיר במצרים התחתית, במרכז הדלתא; 184,000 תוש' (1960). צומת ראשי של מסילות־ברזל. מרכז לאיזור־כותנה, שבו מיתקנים רבים לעיבודה:

מנפטות, בתי־חרושת לשמן זרעי־כותנה, וכן בתי־חרושת לצמר ולכובעים (טרבושים). — בט' נמצא קברו של סיד אחמד אל־בדוי, קדוש מוסלמי מן המאה ה13, שאליו נוהרים המונים 3 פעמים בשנה; בימי עליה־לרגל אלה נערכים בעיר ירידים, שאליהם מגיעים עד 200,000 נפש.

טנטל (Tantalum), יסוד כימי מתכתי, בן הטור V של המערכת המחזורית; סמלו הכימי Ta, מספרו הסידורי 73, משקלו האטומי 180.95; בטבע קיים איזוטופ יציב אחד, אבל הופקו גם איזוטופים רדיואקטיוויים רבים. ערכותו העיקרית 5. — ט' נקי הוא מתכת אפורה כעין הכסף; משקלו הסגולי 16.6; נקודת־היתוכו 2,996° ונקודת־רתיחתו מעל ל־4,100°. המתכת מצויינת בקשיותה ובכושר ריקועה ועיבודה בקור ובעמידותה בפני פגיעות כימיות: אינה נמסה בחומצה הידרוכלורית וחנקנית, אבל נמסה בחומצה הידרופלואורית או בתערובת של זו וחומצה הנקנית; וכן אינה נפגעת ע"י תמיסות של אלקאלי. ט' מתחבר בקלות עם פלואור ועם כלור, פחות מזה עם ברום ועם יוד, ובטמפרטורה גבוהה הוא נשרף באוויר (חמצן).

ט' הוא מתכת נדירה. ריכוזו בפאזה הברזילית של המטאו־ריטים הוא 0.06 ג'/טון, ובפאזה הסיליקאטית — 0.40 ג'/טון. ריכוזו בסלעים המאגמתיים של כדור־הארץ גבוה קצת יותר: 2.1 ג'/טון. בפגמאטיטים גרניטיים מגיע הט' לריכוזים ני־כרים, וכאן נמצאים המינראלים העצמאיים שלו, במקרים רבים יחד עם אלה של ניוביום, של העפרות הנדירות, של בדיל ולפעמים גם של אנטימון וביסמוט. החשוב שבבצרי הט' הוא הטאנטאליט השחור, $(Fe, Mn)(Ta, Nb)_2O_6$, המכיל עד כדי 86.1% Ta_2O_5.

ט' מופק מפגמאטיטים גרניטיים בלבד, ובעיקר מחלקיהם הבלויים או מההצטברויות המכאניות הנובעות מהם. הט' נתגלה ב1802 ע"י א. ג. אקברג, אולם בגלל קירבתו הכימית לניוביום עמלו החוקרים הראשונים הרבה כדי להפיק את היסוד הנקי ע"י הפרדתו מן הניוביום (ולפיכך נתכנה ע"ש טנטלוס [ע"ע]). רק ב1866 נמצאה שיטת־הפרדה טובה; היא מושתתת על התכת הבצר הטחון עם NaOH, ההופכת את שני היסודות לטאנטאלאט ולניובאט, ועל שיחרור החומ־צות הטאנטאלית והניובית מהם ע"י HCL והמסתן של אלו בחומצה הידרופלואורית בתוספת K_2F_2. בדרך זו מתהווים המלחים הקומפלכסיים המסיסים K_2TaF_7 ו$K_2NbOF_5.H_2O$ הניתנים להפרדה ע"י גיבוש־למקוטעין. מן המלח הנקי מופקת המתכת ע"י חיזור בנתרן (1905) בצורת אבקה דקה; לאח־רונה (1922) פותחה שיטת־הפקה אלקטרוליטית.

התפוקה העולמית של ט' ב1960 היתה כ400 טון; ארצות התפוקה העיקריות היו: קונגו־לאופולדוויל ובראזיל (בכל אחת כרבע של התפוקה העולמית), מוזאמביק וזאמביה־מאלאווי (בכל אחת כ15%), ואחריהן — אה"ב, ניגריה, אוגאנדה, אוסטראליה ומאדאגאסקאר.

שימושים. עיקר שימושו של יסוד זה הוא כמתכת בעלת קשיות גדולה ועמידות רבה בפני חום ותקיפות כימיות, ביחוד בצורת מיני מסגים. מסגי ט' עם וולפראם ומוליבדן טובים לעשיית כלי־חיתוך מיוחדים; לצורך זה משמש גם ט' קארבידי (לחיתוך פלדה בייצור מכונות). לפנים שימש ט' הרבה בייצור נורות חשמליות (חוטים); אבל גם לאחר שנדחק מכאן ע"י וולפרם (ע"ע) עדיין מרובים שימושיו במכשירי־חשמל. כמו־כן רווח שימושו בהתקנת כלים העומדים בפני החלדה בעיסוקים כימיים. בגלל מיעוט פגיעותו של הט' כגוף זר בתוך גופו של האדם עושים ממנו כלים לניתוחי עצבים ועצמות.

J. De Ment – H. C. Dake – E. R. Roberts – L. E. C. Williams, *Rare Metals*, 1949; *The Metal T.* (Fansteel Metallurg. Corp.), 1953; *T. and T. Compounds* (Kirk-Othmer's Encycl. Chem. Technol., 13: Second Suppl. Vol.), 1954, 1960; G. L. Miller, *T. and Niobium*, 1959; F. T. Sisco – E. Epremian (eds.), *Columbium and T.*, 1963.

מ. ה. ב. — י. ב.

טנטלוס (Τάνταλος), דמות במיתולוגיה היוונית; בנם של זוס והנימפה פלוטו ומלך על איזור הר הסיפילוס שבלוד (אסיה הקטנה); לפי אחת המסורות נשא ט' לאשה את דיוני מבנות אטלס, וכבתו מוזכרת ניובי (ע"ע). ט' היה מקובל מאד על האלים, ואף סעד על שולחנו של זוס, אך גילה לבני־התמותה את הסודות ששמע, או — לפי מסורת אחרת — לקח ממזונות האלים ונתן אותם לחבריו. כמו־כן מסופר עליו, שרצה להעמיד במבחן את בהירות שכלם של האלים והגיש להם את בשר בנו פלופס לאכילה. לפי הומרוס (אודיסיאה 11, 582 ואילך) נידון ט' על חטאיו להיות בשאול צמא ורעב לעולם (שהרי בן־אלמוות הוא): בנסותו לשתות מהמים שבתוכם הוא עומד, נסוגים הללו עד שנראית האדמה; וכשרוצה הוא לתפוס את הפירות מענפי העצים התלויים מעל ראשו, מונפים הללו ע"י הרוח אל מחוץ למשג־ידו. מכאן הביטוי „ייסורי־טנטלוס" לציון תשוקה שאינה באה על סיפוקה. — לפי פינדרוס (אודות אולימפיות 1, 57 ואילך) תלה זוס מעל ט' אבן כבדה, העשויה כל רגע לרוצץ את ראשו וגורמת לו אימה נצחית.

W. H. Roscher, *Ausfuhrl. Lexikon d. griech. u. rom. Mythologie*, V, 1916–1924; R. Graves, *The Greek Myths*, II, No. 108, 1955.

י. מ.

טנטרה, ע"ע הדו: דתות, עמ' 474—476.

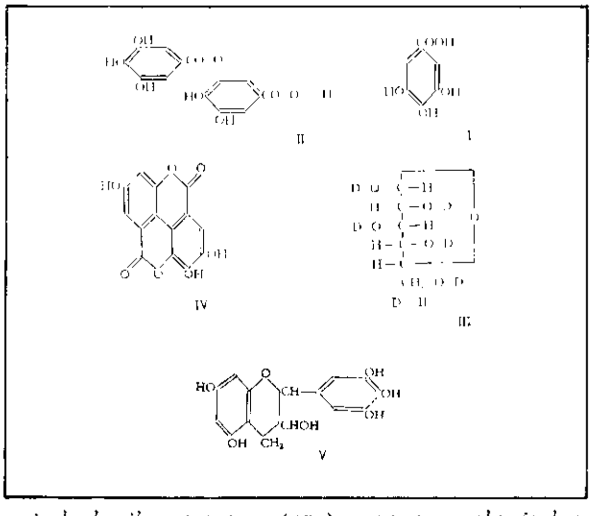
טנייב, סרגי איוונוביץ' — С. И. Танеев — (1856—1915), פסנתרן ומלחין רוסי. ט' למד בקונסרוואטוריון במוסקווה, ובין מוריו היו נ. רובינשטין (ע"ע) וצ'ייקובסקי (ע"ע). לאחר־מכן ערך מסע־קונצרטים ברחבי המדינה יחד עם הכנר ל. אואר (ע"ע), וב1877/8 עשה בפאריס. משם נקרא לכהן בקונסרוואטוריון של מוסקווה כמורה במקומו של צ'ייקובסקי, וב1885 נתמנה למנהל הקונסרוואטוריון. ט' היה קשור קשרי ידידות עמוקה עם צ'ייקובסקי, שאת הקונצ'רטו לפסנתר שלו בסי־במול ביצע לראשונה במוסקווה. יצירותיו שלו אמנם משוכללות מבחינה טכנית, אך חסרה בהם השראה; הן כוללות, בין השאר: 4 סימפוניות, 6 רביעיות לכלי־קשת, טרילוגיה „או־רסטס" וקאנטאטה „יוחנן מדמשק". כתאורטיקן נודעת לט' חשיבות אף בימינו בשל חיבורו „על הקונטראפונקט המחקה בסיגנון חמור", 1909.

טנין (tannin, מ־tannum [לאט' של יה"ב] — קליפת־עצים), שם כולל לקבוצת חמרים טבעיים ממוצא צמחי, המשמשים בידי אדם מזמנים קדומים בעיבוד שלחים (עורות) לצרכים שונים. ט' נמצא בשרשיהם, בקליפתם,

בעליהם או בפירותיהם של צמחים רבים, לפעמים כמוצר של חילוף-החמרים התקין בצמח, אולם בעיקר כמרכיב של עפָצים (ע"ע) הגדלים על הצמח, ביחוד במיני אלון (ע"ע) ואוֹג (ע"ע); העפצים מכילים 65%—45 ט'. בצמח החי פועלים הט", כנראה, כאמצעי-הגנה מפני ייבוש, מאחר שהם מפיקים מחלבון רקמת-הצמח חמרים אטומים למים (ר' להלן). הט" מופקים ממקורות ע"י מיצוי במים חמים; הם חמרים אמורפיים צהובים, הנמסים במים (המסה קולואידית) ובכוהל ואינם נמסים באתר; טעמם מריר-מכווץ, ותמיסתם המימית חומצית ובעלת פעילות אופטית.

ריאקציות כימיות — שיקועיות וציבועיות — אָפייניות לט' הן: (א) יצירת משקעים עם ג'לטינה (ע"ע) ועם פרוטאינים אחרים — על תכונה זו מיוסדת פעולתו הבורסית — וכן עם אלקאלואידים; (ב) יצירת משקעים עם תמיסות של מלחי מתכות כבדות, כגון של עופרת או נחושת; (ג) הפקת צבע ירוק-כהה או כחול עד שחור ע"י תמיסות של מלחי ברזל תלת-ערכי; (ד) ספיגת חמצן ע"י תמיסות אלקאליות של ט' תוך הכהיית צבען.

מבחינה כימית מתחלקים הט" ל2 קבוצות: (1) חמרים בעלי אופי של אסטרים (ע"ע), תולדי חומצות פולי-פנוליות, בעיקר החומצה הגאלית (I), שהן מאוסטרות זו עם זו תוך יצירת דפסידים (II — די- או פולי-דפסידים), וכן הן מאוסטרות עם גלוקוזה. ט" אלה ניתנים לסיבון לחומצה (החומצה הגאלית) ולסוכר. אב-טיפוס שלהם הוא



הגלוקוגאלין שמן הרבס (ע"ע), שהוא 1-גאלואיל-גלוקוזה. אמיל פישר (ע"ע) הכין ב1912 את הפנטה-דיגאלואיל-גלוקוזה (III), הקרובה מאד ל„ט' הסיני", המשמש הרבה בבורסקאות. — (2) חמרים חסרי אופי אסטרי, שאינם ניתנים לסיבון אלקאלי. הללו הם תולדי קונדנסאציה וציקליזאציה של פולי-פנולים מן הטיפוס של אנתוכסנתינים ואנתוציאנינים (ע"ע), ולפעמים גם הם קשורים לסוכר כגליקוזידים (ע"ע); כאלה הם, למשל, הקאטכין II שמעץ-התה (IV) והחומצה האלאגית (V) שמן ה„ט' התורכי". — חומציותן של כל התרכובות הללו באה מריבוי ההידרוכסילים הפנוליים בהן.

עיקר שימושם של הט" — בעיבוד עורות לכל מיני צרכים (נעליים, כפפות, קלף, ועוד) — וע"ע עורות; פעולתם במקרים אלה היא קשירת סיבי הקולגן (ע"ע) יחד עד ליצירת מבנה רשתי-ספוגי הדוק. מלבד זה משמשים הם בייצור דיו (ע"ע) — על-סמך הריאקציה שלהם עם מלחי-ברזל (ר' לעיל), וכקושרי-צבע בצביעת כותנה בצבענים בסיסיים. — מימי-קדם מקובל השימוש בט' — בצורת מי-צמחים — כסם-מרפא במחלות-מעיים שילשוליות וכנוטל-רעל בהרעלות מסויימות, וברוקחות מקובלת למטרות אלו גם היום תרכובת פרוטאינית-טאנינית, טאנאלבין. פעולתו הריפויית לגבי רירית-המעי המודלקת היא תוצאה מפעולתו הצובתת-מכווצת על הרקמה, ופעולתו כנוטל-רעל — תוצאה מהשקעת מלחי מתכות כבדות, אלקאלואידים וכד'.

K. Freudenberg, *Chemie d. natürlichen Gerbstoffe*, 1932[2]; id., *T., Cellulose, Lignin*, 1933; M. Nierenstein, *The Natural Organic T.s*, 1934; *Vegetable Tanning Materials* (Kirk-Othmer's Encycl. Chem. Technol., 13), 1954; O. Th. Schmidt – W. Mayer, *Natürliche Gerbstoffe* (Angew. Chem., 68), 1956; *Pflanzliche Gerbstoffe* (Ullmanns Encykl. techn. Chem., 11, 585–595), 1960[3].

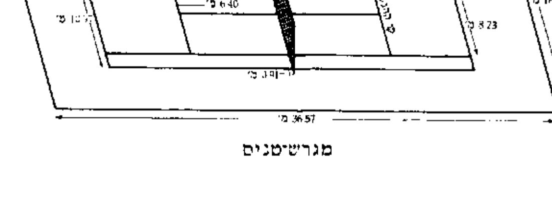
מ. ה. ב.

טֶנִיס (tennis), בספורט — משחק בכדור קטן, באמצעות מחבטים, בין 2 שחקנים או בין 2 זוגות-שחקנים (גברים או נשים). ראשיתו של הט' במשחקי יוונים ורומאים. ביה"ב שיחקו הצרפתים בחצר-המלוכה ובארמונות-האצולה, וכן במנזרים, משחק jeu de paume, ולשם כך אף נבנו אולמות מיוחדים. מצרפת עבר המשחק לאנגליה, ושם שיחקו בו בחוץ — תחילה על הדשא (ומכאן שמו lawn-tennis), ואח"כ על מגרשים מכוסים אספלט. ב1874—1877 נוסחו חוקי המשחק, שנתקבלו בכל מקום. הט' הוא מן המשחקים המקובלים ביותר בחיי-החברה בעולם המערבי.

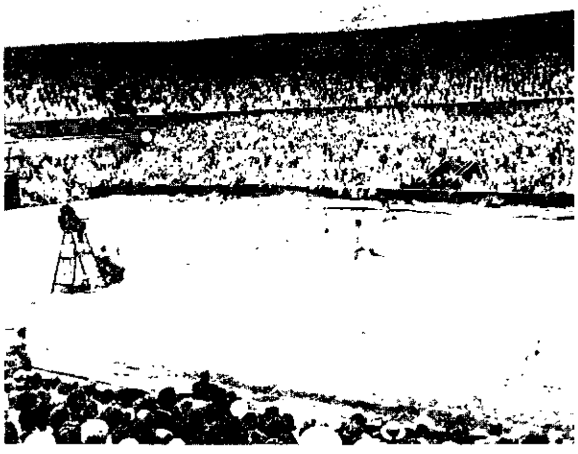
מתקנים וציוד. מגרש-הט' הוא מלבן, שארכו 23.77 מ' ורחבו 8.23 מ' למשחקי-יחידים ו10.97 מ' למשחקי-זוגות. רשת מחלקת את המגרש לשני חצאים; היא קשורה לעמודים, שגבהם 1.06 מ', והם נמצאים במרחק של 0.91 מ' מחוץ לקווי-האורך של השדה; גובה הרשת מעל פני הקרקע במרכזה 0.95 מ'. חלקו הפנימי של שדה-המשחק מחולק לשני חצאים, כל מחצית מחולקת שוב לשני חלקים, והחלק הקרוב לרשת חצוי בקו, המקביל לקווי האורך. המגרש כולו מוקף גדר מרושתת, שארכה 36.57 מ', רחבה 18.27 מ' וגבהה 4 מ'.

למשחק משמשים מחבט וכדורים. מחבט-הט' עשוי קת ומאחז בקצהו, „ראש" רחב ו„לב" שעליו מתוחים מיתרים. הכדורים עשויים גומי ומצופים בד; קטרם 6.35—6.66 ס"מ ומשקלם 56.47—58.47 ג'.

מהלך המשחק. השחקנים מתייצבים בקצות מגרשיהם, מאחורי קו-הרוחב. „הפותח" מתחיל את המשחק בחבטו בכדור, בעמדו פעם מימין המגרש ופעם משמאלו, במטרה להנחית את הכדור במלבן הימני או השמאלי, באלכסון, שבמגרשו של היריב, בין קו-ההגשה והרשת; על השחקן „המקבל" להחזיר את הכדור לפותח. מעתה יכול הכדור ליפול על כל שטח מגרשו של היריב, והשחקנים נעים מצד אל צד, כל אחד בתחומו. בצורה זו מחזירים את הכדור זה



מגרש-טניס



תחרות טניס בווימבלדון (30 ביוני 1965)

לזה, עד שהאחד משני השחקנים נכשל והכדור נוגע בקרקע שבתחומו יותר מפעם אחת, או נאחז ברשת, או נופל מחוץ לגבולות המגרש. שגה אחד השחקנים, זוכה יריבו ב15 נקודות; זכיה שניה בכדור אף היא נערכת ב15 נקודות, השלישית והרביעית — ב10 נקודות כל אחת. צבירת 50 נקודות מזכה את השחקן ב„מערכה". זכו שני השחקנים ב40 נקודות, נחשב המצב כ„שוויון", ולשם נצחון במערכה על אחד השחקנים לזכות ביתרון של שני „כדורים". שחקן שזכה ראשון ב6 מערכות ניצח ב„משחק". זכו השניים ב5 מערכות כל אחד, נמשך המשחק, עד שהאחד מקדים את השני ב2 מערכות. „תחרות" מורכבת מ3 או מ5 „משחקים"; במקרה הראשון מספיקים 2 נצחונות, במקרה השני — 3. — **הטכניקה והתכסיסים** של המשחק מתבטאים בחבטות, בתנועה במגרש ובתיאום תנועותיו של השחקן. הטקטיקה של המשחק נשתכללה במשך הדורות והגיעה לרמת אמנות ווירטואוזיות.

תחרויות בין־לאומיות. ב1913 הוקמה התאחדות בין־לאומית לט'. אירועים בין־לאומיים במשחק זה הם שתי תחרויות: זו שעל גביע־דיוויס והתחרות בווימבלדון. הטניסאי האמריקני דואיט דיוויס תרם ב1900 גביע לתחרות בין־לאומית, שבה כל מדינה מיוצגת ע"י שני שחקנים במשחקי־יחידים ושני שחקנים במשחק זוגי. התחרויות נערכות תחילה באיזורים, ומנצחי האיזורים נפגשים ביניהם לקביעת הזכיה הסופית בגביע. התחרויות על גביע־דיוויס הפכו מאורע מרכזי בספורט זה, שבו מצטיינים בדור האחרון שחקני אה"ב ואוסטראליה. תחרות־וימבלדון נערכה לראשונה ב1877 לשחקני אנגליה בלבד; מ1905 הפכה למעין מבחן של אליפות־עולם בלתי־רשמית.

ראשיתו של הט' בא"י — במשחקי הבריטים בינם לבין עצמם. אח"כ התחילו עולים ממרכז־אירופה לפתח את המשחק במסגרת ה„מכבי" ובמועדונים עצמאיים. ב1946 נוסד „אגוד הט' בישראל". ישראל משתתפת בתחרויות על גביע־דיוויס מ1949 ואילך.

E. B. Noel – J. O. M. Clark, *A History of T.*, I–II, 1924; R. Parton – N. Grell, *T. für alle*, 1950; R. H. Applewhaite, *Lawn T.*, 1956; W. F. Talbert – B. S. Old, *The Game of Doubles in T.*, 1956; id., *The Game of Singles in T.*, 1962; W. F. Talbert – J. Sharnik, *Playing for Life*, 1959; Lord Aberdare, *The Story of T.*, 1959; Y. Pétra, *Le t.*, 1960; D. Lalanne, *Le t.*, 1963.

ע. ג.

טֶנִיס־שֻׁלְחָן, או פִּינְג־פּוֹנְג, בספורט — משחק בכדור ובמחבטים על שולחן עשוי לדבר. מוצאו מאנגליה; יש אומרים, שהאנגלים הביאוהו מהודו, שלשם הגיע מסין או מיאפאן.

המתקנים והציוד. השולחן למשחק ארכו 2.74 מ', רחבו 1.525 מ' וגבהו 0.76 מ'; עביו של הלוח 2.5 ס"מ. צבע השולחן ירוק־כהה ועמום; מסביב לשולחן פס לבן, שרחבו 2 ס"מ. למשחק־זוגות חצוי השולחן לארכו בקו לבן, שרחבו 3 ס"מ. לרוחב השולחן מתוחה רשת, שגבהה 15.25 ס"מ וארכה 1.83 מ'. מכשירי המשחק הם כדור־צלולואיד, שקטרו 3.63—3.83 ס"מ, ומשקלו 2.40—2.53 ג'. המחבט יכול להיות עשוי מכל חומר — פרט לגומי ספוגי —, ובעל כל משקל, גודל וצורה, בתנאי שצבעו לא יהיה בהיר ומבריק ועביו לא יעלה על 4 ס"מ.

מהלך המשחק. מטרת המשחק היא להנחית את הכדור על חלקת־השולחן של היריב, או ליטול ממנו את האפשרות להחזירו לשולחן, באופן שהכדור יפול מחוצה לו. הפותח צובר נקודות לזכותו, אך אם הוא נכשל, זוכה יריבו בנקודה. הצובר 21 נקודות ניצח, אלא אם כן צבר יריבו בינתיים 20 נקודות; במקרה זה נמשכת המערכה, עד שיהיה לאחד השחקנים יתרון של 2 נקודות. לאחר כל 5 נקודות מתחלפים השחקנים בתפקיד הפותח. במצב של 20:20 מתחלפים בפתיחה לאחר כל נקודה. המשחק נערך ב3 או ב5 מערכות, לפי המוסכם; במקרה הראשון זוכה השחקן שניצח ב2 מערכות, במקרה השני — זה שניצח ב3 מערכות. המערכה מוגבלת לזמן של 20 דקות.

במשחקי־זוגות הפותח הוא השחקן העומד מימין, ועליו להנחית את הכדור על רבע־השולחן של השחקן העומד ממולו באלכסון. בכדור מוחזר רשאי לשחק בן־זוגו של הפותח בלבד. במשך המשחק אין מקפידים על המקום שבו נוחת הכדור על השולחן, אך משחק־החליפות של בני־הזוג נשמר כל הזמן. לאחר 5 חבטות־פתיחה עוברת זכות הפתיחה לבני־הזוג שמעבר לרשת, והם מתחלפים בתפקידיהם.

תכסיסי המשחק. בתחילה שימש טה"ש כשעשוע, שכל עיקרו העברת הכדור מצד לצד מעבר לרשת. אך הטכניקה של המשחק התפתחה, והוא הפך להיות משחק ספורטיווי, שהמהירות והדיוק של החבטות הם עיקריו. שחקני טה"ש מסתייעים בחבטות שונות, ובשעת המשחק הם מתקרבים אל השולחן ומתרחקים ממנו חליפות, ומשתדלים להפתיע את היריב בזוויות־ניתורים בלתי־צפויות של הכדורים.

משחקים בין־לאומיים. ההתאחדות הבין־לאומית לטה"ש, שהוקמה ב1927, עורכת מדי שנה אליפויות־עולם לגברים ולנשים, שתרמו הרבה לפיתוחו ולפופולריותו של ענף־ספורט זה. במשך שנים רבות באו טובי האלופים והאלופות ממרכז־אירופה (הונגריה, צ'כוסלובאקיה, רומניה); היהודיה הרומנית (עתה בישראל) אנג'ליקה רוזיאנו היתה אלופת־העולם בשנים 1949—1955. משנות ה50 התחילו להצטיין ספורטאי יאפאן וסין.

טה"ש בישראל. בארצות רבות נחשב טה"ש ל„ספורט יהודי". האליפות הראשונה בא"י נערכה ב1937. טה"ש זכה לתפוצה רבה בארץ, ונציגי משחק זה משתתפים בתחרויות ובאליפויות בין־לאומיות.

O. Brucker, *Tischtennisspielen*, 1954.

ע. ג.

טֶנִיס, פֶּרְדִינַנְד — Ferdinand Tönnies — (1855, כפר במחוז שלֶזוויג — 1936, קיל), סוציולוג וחוקר במדע־המדינה, גרמני. ט' היה בן־איכרים; הוא למד פילולוגיה והיסטוריה ושימש כפרופסור למדע־המדינה, ואח"כ לסוציולוגיה, בקיל. עבודתו בתחום מדע־המדינה הוקדשה לחקר מפעלו של תומס הובּז (ע"ע), שאת חיבוריו גם תירגם לגרמנית. אולם עיקר עבודתו היתה בסוציולוגיה, והיא מושתתת על אבחנת 2 צורות־יסוד של קשרים חברתיים, שלהן קרא בשם Gemeinschaft (= חברותה, קבוצה) ו-Gesellschaft (= חברה). החברים בGemeinschaft קשורים זה לזה בקשרי שותפות מגוונים, המקיפים תחומי־חיים מרובים; כאלה הם, למשל, הקשרים בין בני המשפחה הדרים בכפיפה אחת, ששותפותם נתפסת על־ידיהם כדבר מובן מאליו, ורק המוות יכול לפרקה. לGesellschaft, לעומת זה, מצטרף החבר לשם השגת מטרה ספציפית, וכשאינו מעוניין עוד במטרה זו הוא עשוי לפרוש ממנה; דוגמה לכך הם היחסים בין עובד ומעביד, בין לקוח וקונה או בין חברי אגודות למיניהן, שהיחסים ביניהם מוגדרים הגדרה פורמאלית ע"י חוזה או חוקה, כתובים או בלתי־כתובים. ט' היה סבור, ששני הטיפוסים הקטביים האלה מספיקים כדי למיין את צורות ההתחברות האנושית בהווה ואת מגמת ההתפתחות במשך הדורות — שהיא מובילה מיחסי Gemeinschaft ליחסי Gesellschaft; הראשונים אפייניים לכפר, האחרונים — לעיר.

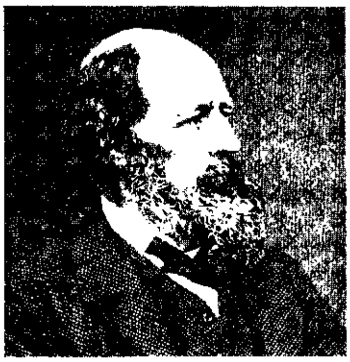
חשיבות הבחנותיו של ט' היא בכך, שהן הציגו בצורה פלאסטית קווי־אופי מרכזיים של החברות המסרתיות והמודרניות. אולם הטיפולוגיה הזאת לא היה בה כדי להסביר את הרב־גוניות של כל סוגי ההתחברות: יסודות של אחד הטיפוסים, כגון ההתאגדות למטרה מסויימת, האפיינית ליחסי Gesellschaft, עשויים להתגלות בד־בבד עם יסודות מסויימים מהטיפוס השני, כגון יחסי נאמנות וידידות אינטנסיוויים ומקיפים, למשל בתנועות־נוער או בתנועות פוליטיות ראדיקאליות. לפיכך ערכה של משנתו של ט' בעיקר בהעמדת שאלות, ואילו לשם מיון והסבר של תופעות חברתיות קונקרטיות יש לפרק את מושגיו הכלליים ליסודותיהם.

מספריו: Gemeinschaft u. Gesellschaft ("חברותה וחברה"), 1887, 1935[8]; Hobbes — Leben u. Lehre ("חיי הובז ומשנתו"), 1896, 1925[3]; Die Entwicklung d. sozialen Frage ("התפתחות הבעיה הסוציאלית"), 1907, 1926[4]; Die Sitte ("הנוהג"), 1909; Das Eigentum ("הקניין"), 1926; Einführung in d. Soziologie ("מבוא לסוציולוגיה"), 1931.

Reine u. angewandte Soziologie: *Festgabe fur F. T.* (Hrsg. G. Albrecht), 1936; J. Leif, *La sociologie de T.*, 1946.

י. ב.-ד.

טֶנִיסוֹן, אַלְפְרֶד לורד — Alfred, Lord Tennyson — (1809, סֹמֶרזבִּי [לינקולנשיר] — 1892, אולדוורת [סַרִי]), משורר אנגלי. ט' נתחנך תחילה ע"י אביו הכומר, ואח"כ למד בטריניטי קולג' בקימבריג'. שם התיידד ידידות עמוקה עם ארתר הֶלֶם (Hallam) והיה חבר בקבוצת ה"Apostles" ("השליחים"), שדגלו ברעיונות ליבראליים נועזים ופעמה בהם הכרת "שליחותו" החברתית של המשורר — בניגוד לתפיסת השירה כסיפוק צרכים אישיים ודחפים מיסטיים. ט' היה שותף לרעיונות אלה, אולם לפי מזגו נמשך אל ההרמוניה ואל הסדר, וסתירה פנימית זו בין תביעת הרוח הלוחמת ובין הנטיה לשלווה נפשית העיבה עליו כל ימי־חייו. ב1830 פירסם את הקובץ Poems, chiefly Lyrical ("שירים, בעיקר ליריים"), וב1833 קובץ שני, Poems ("שירים"). שתי היצירות האלה משקפות במלואן את המאבק שעורר בנפשו נטיתו השירית, שאמנם ניזונה מרוח הרומאנטיזם, אך חיפשה לה, באופן טבעי למזגו, כלי־ביטוי בצורות הקלאסיות — מצד אחד, ורצונו למלא אחרי העקרונות שלהם הטיפו "השליחים" — מצד שני. בעוד שבשיריו The Lotos-Eaters ("אוכלי הלוטוסים") וThe Lady of Shalott הוא נראה כמניח, שהדמיון השירי נהרס בשעה שהוא נתקל במציאות של יום־יום, מדגיש ט' בOenone ובThe Palace of Art ("היכל האמנות") את הצורך למזג אמנות עם נסיון־חיים ועם חמלה אנושית. שני הקבצים עוררו ביקורת שלילית ביותר ולא נתקבלו על הקהל, אע"פ שג'. ס. מיל (ע"ע) פירסם דברי הגנה על ט'. ב1833 מת הֶלֶם — שאירס בינתיים אחת מאחיותיו של ט' —, ומותו הישרה על ט' יגון קודר ודיכדוכי־נפש. שנים רבות שתק, ורק ב1842 פירסם מהדורה חדשה של שיריו בשני כרכים; הראשון הכיל מבחר משיריו הקודמים — רבים מהם בשינויים ניכרים, והשני — שירים חדשים. אלה האחרונים (כגון Sir Galahad וThe Two Voices ["שני הקולות"]) מצטיינים בעיקר בנימה אופטימית ודידאקטית, הנראית כתואמת את הלכי־הרוח בחברה המשכילה והנאורה של דורו; אולם הביקורת החדישה מבחינה מאחורי רוח הבטחון והפסקנות שבשירים אלה דו־משמעות מעניינת, הרומזת להסתייגות המשורר מן האידיאלים הוויקטוריאניים. שירים אלה זכו לשבחים מצד קַרְלַיל (ע"ע) ודיקֶנז (ע"ע), ובהדרגה נתקבלו על הקהל, ועד 1846 יצאו ב4 מהדורות. ב1847 פירסם ט' The Princess ("הנסיכה") — פואמה סיפורית ארוכה על חינוכן ומעמדן של הנשים, ובה שזורים כמה קטעים ליריים מן היפים שכתב. ב1850 — היא שנת־השיא ביצירתו — פירסם ט' In Memoriam ("יזכור") — פואמה ארוכה, מעין הגות פילוסופית־דתית, המשקפת את המשבר הרוחני שגרם לו מותו של הֶלֶם, ואת מעברו בהדרגה מכאב עמוק, דרך ספקות דתיים, לחיוב־שבשמחה של אלמות־הנפש. באותה שנה נשא ט' לאשה את אמילי סֶלווד (Emily Sellwood), שהיתה ארוסתו במשך שנים רבות, וכן נתמנה ל"משורר מוכתר" (Poet Laureate), כיורשו של וורדזוורת (ע"ע). מכאן ואילך הלך וגדל חינו בעיני הציבור, ובמשך דור היה נערץ ומוחזק כגדול משוררי זמנו; ב1884 הוענק לו תואר בארון. ט' גילם את תפקידו הרשמי תוך הזדהות מלאה עמו. הוא לא עמד עוד בפני טעם הקהל, שנגרר אחרי הרווחה החמרית ושראה בנימוסים יפים ובמעשים טובים הגשמת האידיאל. הוא הפך, אולי בעל־כרחו, לנושא דברה של האידאולוגיה הוויקטוריאנית, על הבטחון המופרז והאופטימיות השטחית שבה.



אלפרד טניסון

אולם השניות הוסיפה להתגלות ביצירתו הפוריה. לאחר Ode on the Death of the Duke of Wellington („אודה על מות הדוכס ולינגטון"), 1852, וThe Charge of the Light Brigade („הסתערות הבריגאדה הקלה"), 1855 — שתי פואמות פאטריוטיות-קיצוניות, ואף ראקציוניות — באה Maud (1855), תיאור מעניין ביותר של נורוזה מלאנכולית, שהכיל התקפות חריפות על הפגמים בחיי החברה והכלכלה בדורו. Idylls of the Hearth („אידיליות האח [סמל הבית]"), 1864, שהטובה ביניהן היתה Enoch Arden (עבר׳: ר. גרוסמן, תרצ"ח), היו תואמות יותר את הטעם הוויקטוריאני בענייני השירה הסיפורית, וIdylls of the King („אידיליות המלך"), 1859—1892, נתחבבו אף הן על הקהל, אע"פ שבעיבוד שעיבד ט׳ את אגדת המלך ארתור (ע"ע) ניתן להכיר נימה נסתרת, שונה מן המשמעות הגלויה — המעידה שוב, שלבו של המשורר לא היה שלם עם סוג השירה שדרש ממנו הקהל. — בין 1875 ו1892 חיבר ט׳ אף שורה של מחזות בחרוזים חפשים, שאף אחד מהם אין ערכו רב ביותר.

מבחינת טכניקת השירה, וביחוד מבחינת שליטתו המושלמת על המשקלים, החיפוש אחרי הצורה ההארמונית והמעודנת, וכן מבחינת כשרונו הלירי המעולה, לא היה שני לט׳ בין בני-דורו. מבחינת התוכן — דו-משמעותן של יצירותיו הראשונות ולבטיו בדבר מגמתה האמיתית של האמנות וטיבה של ההשראה השירית, ניכרים אף ביצירותיו המאוחרות. השירים שבקבציו האחרונים — Tiresias and Other Poems („טירסיאס ושירים אחרים"), 1885; Locksley Hall Sixty Years After („לוקסלי הול כעבור 60 שנה"), 1886; Demeter and Other Poems („דמטר ושירים אחרים"), 1889; The Death of Oenone („מותה של אוינוני"), 1892 — מתגלות בהם פסימיות ניכרת והרגשת אזלת-יד בהעברת בשורתו המיסטית לציבור הקוראים בני המעמד הבינוני הוויקטוריאני. לסוף נטש את תורותיהם של הלם ו„השליחים" ולא ראה עוד ביצירה אלא „אמנות לשם אמנות" בלבד. — מ1888 ואילך היה ידוע-חולי, ולא בא במגע עם הציבור, ואף עם ידידיו, אלא לעתים רחוקות. מותו היה לאבל לאומי, והוא נקבר ב„פינת המשוררים" שבכנסיית-וסטמינסטר.

יצירתו המקובצת של ט׳ פורסמה ב9 כרכים, 1907/08, בידי בנו הלם ט׳.

H. Tennyson (בנו של ט׳), *T. and His Friends*, 1911; T. R. Lounsbury, *The Life and Times of T.*, 1915; H. I'A. Fausset, *T.*, 1929²; C. H. O. Scaife, *The Poetry of A. T.*, 1930; Ch. Tennyson (נכדו של ט׳), *A. T.*, 1949; H. Nicolson, *T.*, 1960²; J. Killham (ed.), *Critical Essays on the Poetry of T.*, 1960; J. H. Buckley, *T.*, 1960; J. Richardson, *The Pre-eminent Victorian*, 1962; V. Pitt, *T. Laureate*, 1962.

א. ה. ש.

טֶנִירְס (Teniers), משפחת ציירים פלאמיים בשלהי המאה ה16 ובמאה ה17. המפורסמים שבבניה:

(1) **דויד ט׳ האב** (1582, אנטורפן — 1649, שם),



ד. טֶנִירְס הבן: נגינה במסיבת-בית (הגאלריה הלאומית, לונדון)

צייר תמונות-נוף, ובהן דמויות מיתולוגיות, וכן תמונות על נושאים דתיים בשביל כנסיות שונות בדרום ארצות-השפלה.

(2) **דויד ט׳ הבן** (1610, אנטורפן — 1690, בריסל), בנו של (1). את אמנות-הציור למד מאביו, ולאחר-מכן מאדריאן בראואר (ע"ע). ב1632 העתיק לבריסל, ששם נתמנה לצייר-החצר של המושלים. בשל השתדלותו נפתחה ב1665 האקדמיה לאמנות באנטוורפן. — ט׳ עלה בכשרונו על אביו. תחילה צייר תמונות של ז׳נר (ע"ע). בתמונות רבות המתארות חיי-איכרים הלך בהקפדה בעקבות רבו בראואר, אך בהדרגה הנהיג צבעים בהירים יותר, ובכלל מצטיינות עבודותיו ברוח קלה יותר ובטכניקת-מכחול מעולה. נשתמרו כ2,000 ציורים מידו, שנושאיהם כוללים מראות של ירידים כפריים, מחנות-צבא, חדרי-עבודה של מלומדים ואל-כימאים, וכן כמה מחזות מיתולוגיים ודתיים. כמו-כן צייר בניסוחים רבים ושונים מראות הומוריסטיים, שבהם מתוארים בני-אדם בצורת קופים וחתולים, ואף תיאורים של ענייני דיומא, כגון „כניסת הארכידוכסית איזאבלה לבריסל". התמונות, שבהן תיאר ט׳ את גאלריית-האמנות של פטרוניו, נודע להן — נוסף על הקסם האמנותי שבהן — ערך תעודתי בשביל היסטוריוני האמנות.

W. v. Bode, *Die Meister d. holland. und vlam. Malerschulen*, 415–431, 1923⁴; W. Bernt, *Die niederländ. Maler d. 17. Jhts.*, III, 816–832, 1948; E. Plietzsch, *Holländ. u. flam. Maler d. 17. Jhts.*, 1960.

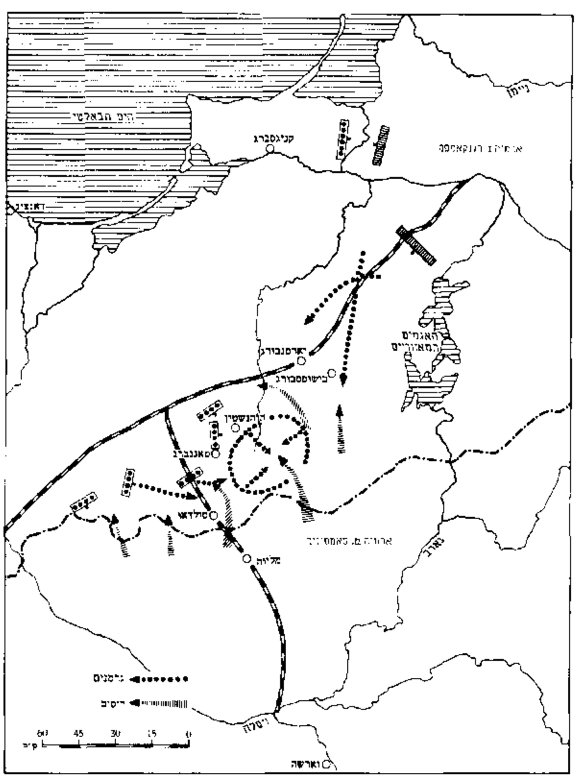
ע. י.-ה.

טַנֶנְבֶּרְג, מַעַרְכוֹת־, שתי מערכות שניטשו בקרבת העיירה ט׳ (Tannenberg) בדרום פרוסיה המזרחית הגרמנית-לשעבר (כיום צפון-מזרח פולניה): (1) ב1410 הובס ליד ט׳ צבא המסדר הטוטוני (ע"ע) בידי גיס ליטאי-פולני מאוחד; קרב זה שם קץ להתפשטות הגרמנים מזרחה. — (2) ב1914 כותר והושמד באיזור ט׳ גיס רוסי גדול, שפלש לגרמניה הצפונית-מזרחית.

מיד עם תחילת מלחמת-העולם I פלשו הרוסים בכוחות גדולים — אולם ללא הכנה מספקת — לפרוסיה המזרחית. הארמיה הI, שכללה 3 קורפוסים (כ200,000 איש), בפיקודו

של רֶנֶנְקַמְפְּף, התקדמה מאיזור נהר נֵימֶן לעבר קֶניגסברג; הארמיה הII, שכללה 3 קורפוסים (כ250,000 איש), בפיקודו של סַמְסוֹנוֹב, התקיפה מנהר נֶרֶב לכיוון צפון־מערב, כדי לחדור לעורף הגרמנים. הארמיה הVIII הגרמנית כללה 4 קוֹרפוסים (כ160,000 איש), בפיקודוֹ של פון פריטְוִיץ. לרוּסים היה יתרון מספרי בשיעור 3:1, אם כי היו נחותים בארטילריה ובאירגון האספקה. בגלל עליונות הרוסים החליט פון פריטוויץ להיסוג לוויסלה ולנטוש את כל פרוסיה המזרחית, אולם הוא הודח מתפקידו, ובמקומו נתמנה הינדֶנבּוּרג (ע״ע), ולוּדֶנדוֹרף (ע״ע) היה לראש־מטהו.

המפקדים הגרמנים החדשים הבחינו בפער שנוצר בין שני הגייסות הרוסיים ובהיעדר התיאום ביניהם; על סמך זה החליטו על צעדים נועזים ביותר, שבביצועם נעזרו בפיענוח תשדורות האויב ובתפיסה מקרית של תכניותיו. מול ההמונים האיטיים של רֶנֶנקאמפף הציבו מסך־פרשים דליל בלבד, שעה שעיקר כוחותיהם רוכזו מול סאמסונוב. הקורפוס ה20 הגרמני ניהל קרב־הגנה עיקש ממזרח לט׳, ואילו בערפו הוחשו — מחזית רֶננקאמפף בצפון — הקורפוס ה1 לדרום־מערב (איזור זולדַאו), כדי להקים את האגף הגרמני הימני מול סאמסונוב, והקורפוס הרֶזרווי ה1 והקורפוס ה17 — דרומה לבישופסבורג־וארטנבּורג, כדי ליצור את האגף הגרמני השמאלי. הקרב המכריע נפתח ב26 באוגוסט, בלא שרננקאמפף חש לעזרת עמיתו, כשסאמסונוב היפנה את כוחותיו העיקריים להסתערות על הקו ט׳־הוהֶנשטַין, שבו נאחזו הגרמנים בעקשנות. אולם סאמסונוב לא תיאם את פעולותיו עם הקורפוסים שבאגפיו, ואלה הלכו ונתכופפו בהדרגה אחורנית, זה לעבר זה, בלחץ כוחות גרמניים עדיפים, שתקפו הן מצפון־מזרח הן מדרום־מערב. ב29 באוגוסט נסגרה סופית הטבעת הגרמנית מסביב ל„שק״ המיוֹער והביצתי, שבו היו נתונים כוחות הרוסים, והללו נמעכו על



מערכת טננברג, 1914

אף הנסיונות הנוֹאשים לחלצם ע״י התקפות מכיוון מְלאווה. לרוּסים אבדו כ120,000 איש, כ500 תותחים וציוּד רב, הארמיה הII התפוררה כליל, וסאמסונוב התאבד.

מבחינה טאקטית היתה מערכת־ט׳ דוגמה מושלמת לקרב של איגוף והקפה, בדומה לנצחון חניבעל ליד קַנֵי (ע״ע). הינדנבּורג זכה בהערצה ובפופולאריוּת עצומה בגרמניה, אע״פ שלאמיתו של דבר היה עיקר התיכנון של המיבצע של לוּדנדורף ושל עוזרו מַכְּס הופמן (ע״ע [כרך־מילואים]).

בהמשך מערכת־ט׳ העבירו לוּדנדוֹרף והינדנבּוּרג את מלוא כוחותיהם אל חזית רֶננקאמפף והביסו אותו ב„מערכת האגמים המאזוריים״ (6—14 בספטמבר 1914). הרוסים איבדו כ125,000 איש ונסוגו כליל מאדמת גרמניה.

H. Stegemann, *Gesch. d. Krieges*, I, 240–252, 1917; B. Gourko, *Memories – Impressions of War and Revolution in Russia, 1914–17*, 31, 62 ff., 1918; E. Ludendorff, *Meine Kriegserinnerungen*, 36–68, 1919; W. v. Stephani, *Mit Hindenburg bei T.*, 1911; H. v. François, *Marneschlacht u. T.*, 1920; id., *T.*, 1926; P. v. Hindenburg, *Aus meinem Leben*, 79–99, 1920; A. Knox, *With the Russian Army, 1914–17*, I, 84, 1921; **Ю. Н. Данилов, Россия в мировой войне, 1914—15**, 1924; E. Ironside, *T.*, 1925; M. Hoffmann, *T., wie es wirklich war*, 1926; Th. v. Schäfer, *T.*, 1928[2]; J. F. C. Fuller, *The Decisive Battles of the Western World*, III, 201–210, 1956.

פ. פ.

טַנַנַרִיו (Tananarive), בירת הרפובליקה המאלגאשית (מאדאגאסקאר); 248,000 תושבים (1961). העיר יושבת על רכס־הרים בגובה 1,200 מ׳, בצלעו המזרחית של עמק רחב, במרחק 150 ק״מ מהחוף המזרחי של האי; מסילת־ברזל מחברת אותה עם עיר־הנמל טַמַטַבֵה (Tamatave). ט׳ היא המרכז האדמיניסטרטיווי, המסחרי, התעשייתי והתרבותי של המדינה. בעיר ובקרבתה מצויים מפעלי־תעשיה (ברובם קטנים), העוסקים בעיבּוד התוצרת החקלאית של הסביבה, וכן בייצוּר מזונות שונים, מיצרכי־הלבשה, חָמרי־בניין, מוּצרי־עץ ועוד. בט׳ בתי־ספר גבוהים לרפוּאה ולמשפט, בתי־ספר מקצועיים שונים, מכוני־מחקר, מצפה־כוכבים ועוד; ב1962 נפתחה בעיר אוניברסיטה. העיר מצטיינת ברחובותיה הרחבים, בשדרותיה, בגניה הציבּוּריים המרהיבים ובבניינים ציבוריים מפוֹארים, רובּם בסיגנוֹן אירופי. — עד אמצע המאה ה19 היתה ט׳ עיר קטנה, בנויה בתי־עץ, כבירת ממלכתם של שבטי הוֹבה במאדאגאסקאר. משנות ה70 החלו נבנים בה בתים בסיגנון אירופי, אולם עיקר התפתחוּתה באה לאחר הכיבוש הצרפתי (1895) של מאדאגאסקאר. — בעיר יושבים כ25 אלף אירופים, רובּם הגדול צרפתים.

J. Devic, *T.*, 1952.

טֶנְסוֹרִים, מושג מאתמאטי, שמקורו בתורת ה ג מ י ש ו ת (ע״ע) ו ה ד ֶ פ ו ֹ ר מ צ י ה (ע״ע) של גופים ובתורת ח ֹ ז ק ה ח מ ר י ם (ע״ע).

1. פ י ר ו ש ה כ י נ ו י. לאט׳ tensor — משמעותו „מתחן״: הכוונה כאן למאמצים הפנימיים השוררים בגוף הניתן לדפורמאציה. נשער לעצמנו פינה גופנית, הנשענת לנקודת־המוצא של מערכת־ייחוס קארְטֶסית x; y; z, ששטח גגה A מכוּון באמצעות וקטוֹר־יחידה v הניצב לA (ע״ע וקטור), ונסמן ב$\cos(v; x)$, $\cos(v; y)$, $\cos(v; z)$ את רכיביו הקארטסיים של v. כשמידותיה הקוויות של הפינה המרחבית שואפות לאפס, הכוח f האוחז ביחידת־השטח A שקול כנגד מערכת המאמצים הנורמאליים σ_{xx}, σ_{yy}, σ_{zz}, וכן של המאמצים המשי־

קים $\sigma_{zx}, \sigma_{zy}, \sigma_{xy}, \sigma_{xz}, \sigma_{yx}, \sigma_{yz}$, האוחזים, בהתאמה, בצדעים של הפינה המרחבית, כשקיימות המשוואות:

$$\begin{aligned} f_x &= \sigma_{xx}\cos(v;x) + \sigma_{xy}\cos(v;y) + \sigma_{xz}\cos(v;z) \\ f_y &= \sigma_{yx}\cos(v;x) + \sigma_{yy}\cos(v;y) + \sigma_{yz}\cos(v;z) \qquad (1) \\ f_z &= \sigma_{zx}\cos(v;x) + \sigma_{zy}\cos(v;y) + \sigma_{zz}\cos(v;z) \end{aligned}$$

כדי להדגיש את האינוואריאנטיות (השתמרות) של קשר זה נגד סיבובים של מערכת־הייחוס בלבד — נטולי כל משמעות פיסיקלית — משַווים לו את הצורה של ה„כפל הסקלרי"

$$f = S \cdot v, \qquad (2)$$

שבו הגורם־כביכול S מגדיר עכשיו את ט'־המאמצים בעל תשעת הרכיבים σ_{ik}: $i; k = x; y; z$.

2. מיון הט". במקרה $\sigma_{ik} = \sigma_{ki}$ נקרא הט' סימֶטרי, ואילו במקרה $\sigma_{ik} = -\sigma_{ki}$ הוא נקרא אנטיסימטרי או אנטימטרי. כסכום של שני ט" $S^{(1)}$ ו־$S^{(2)}$ מגדירים ט' שרכיביו σ_{ik} שווים לסכום הרכיבים המתאימים של הט" $S^{(1)}$ ו־$S^{(2)}$ לחוד. לאור הגדרה זו אפשר לפרק כל ט' לסכום של ט' סימטרי וט' אנטימטרי.

3. הט' כאופראטור של העתקה. כשנפרש את v ו־f כשני וקטורים — הקיימים, אמנם, בשני מרחבים נפרדים — נמצא v מועתק ע"י S ל־f. בתנאי שהדֶטֶרמינאנטה $\det \sigma_{ik} \neq 0$, ניתנת הפונקציה הלינֶארית הווקטורית המתוארת ע"י S להפיכה חד־משמעית. התוצאה של הפעולה הזאת ניתנת להיכתב בצורה $(S^{-1})f = v$ המגדירה באמצעות הסמל (S^{-1}) את הט' ההפוך לט' המקורי S. הקשר בין S ל־(S^{-1}) הוא שניוֹני (דואלי), כלו': קיים המשפט $(S^{-1})^{-1} = S$.

הווקטורים $\bar{v}$ המיוחדים המועתקים ע"י הט' S לווקטורים $\bar{f}$ שווי־כיוון, בהתאמה, נקראים בשם הווקטורים הראשיים או הווקטורים העצמיים של הט' S. המספרים λ הסקאלאריים, המודדים, בכל מקרה ומקרה, את היחס של וקטור $\bar{f}$ כזה למקורו $\bar{v}$, נקראים בשם הערכים העצמיים של הט' S. ע"פ הגדרה זו ממלאים הערכים העצמיים של ט'־המאמצים את שלושת התנאים:

$$\begin{aligned} \bar{f}_x &= \lambda\cos(\bar{v};x) = \sigma_{xx}\cos(\bar{v};x) + \sigma_{xy}\cos(\bar{v};y) + \sigma_{xz}\cos(\bar{v};z) \\ \bar{f}_y &= \lambda\cos(\bar{v};y) = \sigma_{yx}\cos(\bar{v};x) + \sigma_{yy}\cos(\bar{v};y) + \sigma_{yz}\cos(\bar{v};z) \qquad (3) \\ \bar{f}_z &= \lambda\cos(\bar{v};z) = \sigma_{zx}\cos(\bar{v};x) + \sigma_{zy}\cos(\bar{v};y) + \sigma_{zz}\cos(\bar{v};z) \end{aligned}$$

ביחס לרכיבים $\cos(\bar{v};x)$; $\cos(\bar{v};y)$; $\cos(\bar{v};z)$ של הווקטור הראשי $\bar{v}$ המבוקש יש לראות בתנאים האלה מערכת של שלוש משוואות ליניאריות אך הומוֹגֶניות, שפתרונן, איפוא, מותנה בתנאי

$$\begin{vmatrix} \sigma_{xx}-\lambda & \sigma_{xy} & \sigma_{xz} \\ \sigma_{yx} & \sigma_{yy}-\lambda & \sigma_{yz} \\ \sigma_{zx} & \sigma_{zy} & \sigma_{zz}-\lambda \end{vmatrix} = 0 \qquad (4)$$

משוואה דומה לזו — מבחינה מאתמאטית־פורמאלית — מופיעה בחישוב של הפרעות־תנועה איטיות החלות במשך תקופות ממושכות בתנועת כוכבי הלכת; לפיכך נקראת המשוואה הקוּבית ל־λ (4) בשם המשוואה הסֶקוּלארית (לאט' saeculum — „מאה שנה").

אם אמנם הט' S סימטרי — והנחה מיוחדת זו מוצדקת, בדרך־כלל, לגבי ט'־המאמצים S —, הרי שלושת השרשים $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$ של המשוואה הסקולארית כולם ממשיים, ושלושת הווקטורים הראשיים $\bar{v}_1; \bar{v}_2; \bar{v}_3$ השייכים, בהתאמה, לערכים העצמיים $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$ ניצבים זה לזה. אם, איפוא, נבנה את כלל המישטחים ממדרגה שניה, המוגדרים ע"י המשוואה

$$F(x;y;z) = \tfrac{1}{2}\left[\sigma_{xx}x^2 + (\sigma_{xy}+\sigma_{yx})xy + (\sigma_{xz}+\sigma_{zx})xz + \sigma_{yy}y^2 + (\sigma_{yz}+\sigma_{zy})yz + \sigma_{zz}z^2\right] = \text{const.} \qquad (5)$$

הרי הם מהווים משפחה של אליפסואידים משותפי־מוקד (קונפוקאליים), בני שלושה צירים ראשיים כל אחד, המתלכדים עם כיווני הווקטורים הראשיים $\bar{v}$. מהגדרת הפונקציה F המחוללת את האליפסואידים יוצא, שהגראדיֶנט של שדה הפונקציה הזאת בנקודה

$$(x;y;z) = [\cos(v;x)\ ;\ \cos(v;y)\ ;\ \cos(v;z)]$$

מקביל לכיוון הווקטור f. משום כך יש לראות באליפסואיד־הט' מעין תיאור גאומטרי של הט' S גופו, — אלא שכוחו מוגבל לט' סימטרי בלבד.

אם, בניגוד להנחות הקודמות, הט' S אנטימֶטרי, נמצא הווקטור f תמיד ניצב ל־v; לפיכך אין במקרה זה פתרון ממשי למשוואה הסקולארית.

3. הט' כמנה וקטורית. על סמך הגדרת־היסוד של הט' S (2) ניתן לכתוב בדרך פורמאלית

$$S = \frac{f}{v}$$

בנוסחה זו מופיע הט' S כמנה של שני וקטורים. לאור הפירוש הזה משלים הט' S את פעולות החיבור, החיסור והכפל של האלגברה הווקטורית האלמנטארית ומסיים בכך מקצוע זה. בהשתמשנו בהסבר זה לגבי כל אחד מן הווקטורים $\bar{f}$ כ„מונה" וכל אחד מן הווקטורים המתאימים $\bar{v}$ כ„מכנה", נחזור לערכים העצמיים λ של הט' S. לפיכך יש — במקרה שהט' S הוא סימטרי — לזַהות את הערכים λ כרכיבי הט' גופו. לאור הכרה זו כדאי לבחור בכיוונים של הווקטורים הראשיים $\bar{v}_1; \bar{v}_2; \bar{v}_3$ כצירים 1 ; 2 ; 3 של מערכת־ייחוס קארטֶסית, שבה המאטריצה של הט' S לובשת את הצורה האלכסונית

$$[S] = \begin{vmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_3 \end{vmatrix} \qquad (6)$$

המצטיינת בפשטותה.

4. ט" ממדרגה n במרחב בעל z ממדים. נבחר בn וקטורים A ; B ; ... ; N הניתנים, במרחב בעל z ממדים, ע"י רכיביהם $A_i; B_j; \ldots, N_m$, כאן כל אחד מn המעריכים i ; j ; ... ; m עשוי להזדהות עם אחד המספרים הטבעיים 1 ; 2 ; ... ; z. כלל המכפלות

$$P_{ij\ldots m} = A_i B_j \ldots N_m$$

שכל אחת מהן כוללת n גורמים ושמספרן הכולל שווה, איפוא, ל־z^n, מגדירות את הרכיבים של ט' P ממדרגה n במרחב בעל z ממדים. זהו ט'־המכפלה, הנכתב בצורה

$$P = \bar{A} \parallel \bar{B} \ldots \parallel \ldots \bar{N}$$

המבוססת על שימוש Π היוונית כסמל ה„פרוֹדוּקט". חשיבותו הבולטת של ט' מיוחד זה נובעת מכֻשרו לשמש כאב־טיפוס של ט' כללי T, שאף הוא ט' ממדרגה n במרחב בעל z

ממדים ע"פ ההוראה הבאה: z^n ביטויים $T_{ij\ldots m}$, שכל אחד מהם מצטיין ב n מעריכים $i;j;\ldots;m$ השייכים לתחום המספרים הטבעיים $1;2;\ldots;z$ כל אחד, מהווים את z^n הרכיבים של ט' T ממדרגה n במרחב ה־z־ממדי, בתנאי שהם מועברים ממערכת־ייחוס אחת לשניה לפי אותם הכללים החלים על העברתם של הביטויים $P_{ij\ldots m}$. הואיל וטראנספורמאציה זו נעשית, כהגדרת ט'־המכפלה P, ע"י חזרה n־פעמית על הטראנספורמאציה של וקטור z־ממדי פשוט, הרי גם הטראנספורמאציה של רכיבי הט' T ניתנת לביצוע בדרך אלגברית אֶלֶמֶנטארית. לאור ההכללה הזאת של הגדרת הט", נוכל לקרוא לסקאלאר בשם ט' ממדרגה 0, לווקטור — ט' ממדרגה 1, וכו'.

5. דוגמות. (א) נשלים את ט'־המאמצים S (σ_{ik}) ע"י ט'־העיוות D בעל הרכיבים δ_{ik} $(i;k=x;y;z)$ שבו המקרה $i=k$ מתאר את ההתארכות, ואילו המקרה $i\neq k$ מתאר את שינויי־הזווית של אלמנט־גוף מעוות. מבחינת עיוותים אינפיניטסימאליים קשור ט'־המאמצים S לט'־העיוות D ע"י הפונקציה הווקטורית הליניארית

$$\sigma_{ik}=\sum_{l,m}E_{iklm}\delta_{lm}\quad(i;k;l;m=x;y;z)\tag{7}$$

שיש לראות בה את הנוסח האינוואריאנטי של חוק־הגמישות של הוק. המקדמים E_{iklm} הם הרכיבים של ט' E ממדרגה $n=4$ במרחב בעל $z=3$ ממדים, הנקרא בשם ט'־הגמישות; הוא, איפוא, בעל $3^4=81$ רכיבים, שאחדים מהם — לפי מבנה החומר של הגוף — עשויים להיות שווים ביניהם.

(ב) בתורת היחסות (ע"ע) הכללית לאַינשטַין מתארים את ה„עולם" באמצעות ארבע קואורדינאטות u_k $(k=1;2;3;4)$, המאחדות את שלוש קואורדינאטות־המרחב ואת הזמן השוטף. הריבוע $\overline{ds}^2$ (סקאלאר) של האינטרוואל $\overline{ds}$ (וקטור) המפריד בין שתי נקודות־עולם סמוכות זו לזו ניתן בנוסחה $\overline{ds}^2=\sum_{i,k}g_{ik}du_i du_k\ (i;k=1;2;3;4)$, שבה מגדירים הביטויים g_{ik} את הרכיבים של ט' G ממדרגה 2 במרחב הארבע־ממדי. ט' זה, הקובע את המֶטריקה של המרחב הארבע־ממדי, הוא, איפוא, בעל $4^2=16$ רכיבים. אולם בשל הסימטריה $g_{ik}=g_{ki}$ יש ביניהם רק 10, שהם, בדרך־כלל, שונים זה מזה. הואיל והכרת המבנה של הרכיבים g_{ik} מביאה לידי הכרת שדה־הגראוויטאציה, קוראים לט' G, שהוא המחולל את שדה־הגראוויטאציה, בשם ט'־פוטֶנציאל גראוויטאציוני; יש לראותו כהכללת הפוטנציאל הסקאלארי שבאמצעותו מתארים את פוטנציאל כוחות־הכובד לפי ניוטון.

H. A. Lorentz – A. Einstein – H. Minkowski, *Das Relativitätsprinzip*, 1920[3]; H. Weyl, *Raum, Zeit, Materie*, 1923[5]; R. Courant – D. Hilbert, *Methoden d. mathematischen Physik*, 1931–1937[2]; G. Juvet, *Leçons d'analyse vectorielle*, 1933–35; L. Brillouin, *Les tenseurs en mécanique et en élasticité*, 1938; M. Reiner, *Ten Lectures on Theoretical Rheology*, 1943; H. V. Craig, *Vector and Tensor Analysis*, 1943; A. Duschek – A. Hochrainer, *Grundzüge d. Tensorrechnung in analytischer Darstellung*, I-III, 1948[2]–1955; F. Ollendorff, *Die Welt d. Vektoren*, 1950 (עבר': עולם הווקטורים, תשי"ד); B. Hague, *Introduction to Vector Analysis for Physicists and Engineers*, 1957[5]

פ. או.

טֶנֶסִי (Tennessee), מדינה במזרח־מרכזה של אה"ב, בין המיסיסיפי לאַפַּלֶיצ'ים; 109,412 קמ"ר, 3,740,000 תושבים (1964). ט' היא בחינת איזור־מעבָר בין מדינות הצפון והדרום, ויש בה מתכונותיהן של שתי החטיבות הללו כאחת.

האקלים בט' ממוזג. עונת הגידול החקלאי נמשכת כ200 יום בממוצע. ימות־הקיץ חמים; הטמפרטורה הממוצעת ביולי 25°; בחורף יורדת הטמפרטורה לפרקים למטה מ0° (הטמפרטורה הממוצעת בינואר היא 4°), אך השלגים מועטים, פרט לאיזור ההרים. כמות־הגשמים השנתית היא 1,250 מ"מ בממוצע, והיא מחולקת היטב על פני עונות השנה.

ט' מחולקת ל3 איזורים גאוגראפיים: המזרחי, התיכון והמערבי. (1) ט' המזרחית כוללת 3 חטיבות פיסיוגאוגראפיות: האיזור ההררי בקצה המזרח, „העמק הגדול" וחלק של רמת־קַמבֶּרלֶנד. את האיזור ההררי תופסים רכסים ושלוחות של האפַּלֶיצ'ים, ביניהם ה„גְרֵיט סְמוֹקִי מַאוּנטֶנְז" (Great Smoky Mountains), המגיעים לגובה של 2,030 מ'. ההרים מכוסים יערות, ומדרונותיהם התלולים אינם נוחים לחקלאות, אולם בבקעות קטנות מצויים משקים. הנהרות הגדולים היורדים מההרים באיזור זה ראויים במידה מרובה לניצול הידרו־אֶלֶקטרי. — „העמק הגדול" (Great Valley), שרָחבו 50—100 ק"מ והוא חוצה את ט' המזרחית, מורכב, למעשה, מכַּמה עמקים ארוכים וצרים, שביניהם מפרידות שלשלות־הרים צרות ומקבילות. אדמת העמקים פוריה ונוחה מאד לחקלאות. איזור „העמק הגדול" מנוקז ע"י נהר ט' (ע"ע) וכמה מיובליו, שלאָרכם הקימה רשות עמק־ט' סכרים גדולים (תמ': ע"ע ארצות־הברית של אמריקה, עמ' 77/8). — ממערב ל„עמק הגדול" מתנשׂא מעליו לגובה של כ450 מ' המתלול של רמת־קַמברלֶנד, שהיא מבותרת מאד ומכוסה יערות. אוכלוסייתה דלה, מאחר שאין בה כמעט קרקע נוחה לחקלאות; בצפונה נמצאים מכרות־פחם.

ט' המזרחית היא ארץ של משקים חקלאיים קטנים ומגוונים, מהם משקים הרריים מבודדים. עיקרה של החקלאות — גידול חיטה, וכן מפותחים גידול בקר, חזירים ועופות ומשק־חלב. בעשרות־השנים האחרונות נתפתחה באיזור זה תעשיה רבה בגלל כוח־חשמל זול ומים המצויים כאן בשפע. תעשיה זו כוללת מפעלים לטֶכסטיל, לסיבים סינתֶטיים, לכימיקאלים, למוצרי־עץ ועוד, וכן את המפעל להפקת אנרגיה אטומית באוֹק ריג' (Oak Ridge; תמ': ע"ע אטומית, אנרגיה, עמ' 523/4).

(2) ט' התיכונה נחלקת לשתי חטיבות טבעיות: „ארץ־הגבעות", ו„האגן המרכזי" במרכזה. אדמת ארץ־הגבעות אינה פוריה, בדרך־כלל, אך מצויים בה שטחים נרחבים טובים לגידול טבק וכותנה. חלק גדול מחטיבה זו מיוער, והעצים המופקים ממנה מעובדים במנסרות ובמפעלים למוצרי־עץ שבמקום. — האגן המרכזי, הנמוך מארץ הגבעות ב100 מ' בממוצע, הוא המעולה שבאיזורים החקלאיים של ט'. כרי־המרעה הדשנים שבאגן יפים לגידול בקר לחלב ולבשר; לבקר ולסוסים של איזור זה יצא מוניטין. כן מגדלים כאן דגנים, מספוא, ירקות וטבק. צפיפות האוכלוסיה בחטיבה זו גדולה־יחסית.

לט' התיכונה, וביחוד לאגן המרכזי, באו מתיישבים אמריקנים כבר בתקופה מוקדמת; האדמות היו מחולקות למשקים גדולים ועובדו בידי עבדים. התפתחה כאן אוכלוסיה אמידה ותרבותית, בעלת השקפות „דרומיות".

(3) מישור ט' המערבית משתרע מנהר־ט' עד



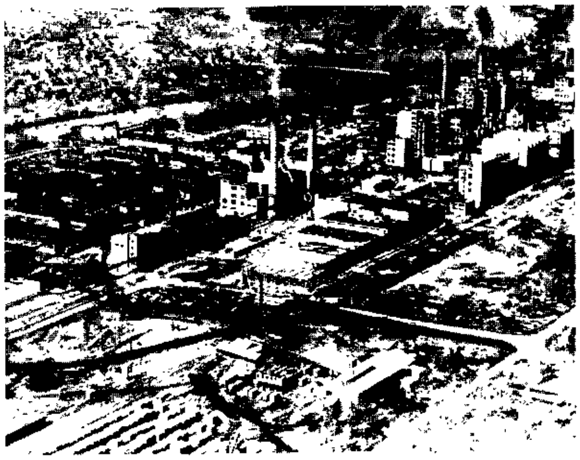
טנסי: חלקת-אדמה, לפנים שוממה, שהפכה לכר-מרעה רשן

למיסיסיפי; זהו מישור גלי, מבותר ע״י נהרות ויובליהם. החקלאות מפותחת במרבית שטחו; לפנים היה מאופיין במטעי-כותנה המעובדים בידי עבדים, ועד היום הכותנה היא הגידול העיקרי. אוכלוסיית האיזור גם היא ברובה בעלת השקפות „דרומיות".

לפי מפקד *1960* ישבו *52.3%* מתושבי ט׳ בערים. *20%* מהאוכלוסיה היו כושים. במדינה נמנו 158,000 משקים חקלאיים, מהם 83,000 עסקיים, ששיווקו בעיקר כותנה, תירס, טבק ומספוא. כ4,500 מפעלי-תעשיה העסיקו, יחד עם המכרות, 240,000 עובדים.

בירתה של ט׳ היא נֶשְוִיל (Nashville), הנמצאת באגן המרכזי; *251,000* תושבים *(1961)*. הגדולה בערי המדינה היא מֶמְפִיס (ע״ע). משאר עריה: נוֹכְּסְוִיל (Knox-ville) בצפון, 180,000 תושבים — שבה האוניברסיטה הגדולה והחשובה שבט׳; צֶ׳טֶנוּגָה (Chattanooga) בדרום, 135,000 תושבים.

היסטוריה. לפני התיישבותם של האירופים בט׳ של היום ישבו בה שבטים אינדיאנים, שהחשובים שבהם היו צֶ׳רוקי (Cherokee), צ׳יקֶסוֹ (Chickasaw) ושוֹני (Shaw-nee). במאה ה16 סיירו שם ספרדים, ובמאה ה17 — צרפתים ואנגלים, וט׳ היתה שטח-מריבה בין שלוש אומות אלו, עד שהכיר שלום-פאריס (1763) בבעלותה של בריטניה עליה. היישובים הראשונים של אירופים לא הוקמו בט׳ אלא אחרי 1769. השלטון הבריטי אסר התיישבות מעֵבר להרי האפאלֶצ׳ים, ואעפ״כ עברו אותם חלוצים רעבי-קרקע מערבה, ודניאל בּוּן (Boone) סלל את „דרך-השממה" ליישוב החדש, שהוקם על אדמות שנחכרו מבני-הצֶ׳רוקי. המתיישבים נמצאו בשטח שהיה מחוץ לתחומה של ממשלה כלשהי, ולפיכך אירגנו ב1772 ממשל עצמי. בפרוץ מלחמת-העצמאות האמריקנית הצטרפו המתיישבים למתקוממים, אולם נוכח סכנת פלישה מצד האינדיאנים סופח שטחם, לפי בקשתם, למדינת צפון-קרולַינה (1776). המתיישבים, שהצטיינו באותה מלחמה, נפרדו ב1784 מצפון-קרולינה וייסדו את „מדינת פרֶנקלין", שעמדה ארבע שנים בפני התקפות האינדיאנים, תְכַכי הספרדים בדרום, וסירובם של הקונגרס ושל מדינת צפון-קרולַינה להכיר בה. בסופו של דבר חזר השטח לצפון-קרולינה, וזו מסרה אותו לקונגרס, ולאחר שנמצא ב1795 שמספר התושבים שם עלה על 60,000 — המספר הדרוש לאירגון מדינה בפני עצמה — הוקמה בראשית 1796 מדינת ט׳ ונתקבלה לברית.



טנסי: מפעל-תעשיה בקינגזפורט מעבר לנהר — מעונות-העובדים

בתחילת המאה ה19 התפתחה ט׳ במהירות בעושר ובאוכלוסיה, בהנהגתו של אֶנדרוּ גֶ׳קסון (ע״ע), המפורסם שבאזרחיה. אולם בהדרגה העמיק השוֹני בין איזוריה השונים של המדינה, שהיה קיים מראשית ההתיישבות בה. ט׳ המזרחית היתה ארץ של בעלי משקים קטנים, שהתנגדו לעבדות, ואילו בט׳ המערבית והתיכונה היו עבדים מרובים. בפרוץ מלחמת-האזרחים פרשה ט׳ מן הברית בעקבות משאל-עם, אך ט׳ המזרחית סירבה לפרוש, ואֶנְדרוּ ג׳וֹנסוֹן (ע״ע) הוסיף לייצגה בסנאט בוושינגטון. ט׳ העמידה מספר רב של חיילים — יותר מכל מדינה דרומית אחרת; כ*80%* מהם שירתו במחנה הדרום, כ*20%* — במחנה הצפון. 3 שנים היתה ט׳ זירת קרבות, עד שנכבשה סופית בידי כוחות הצפון ב1864. ב1866 חזרה ט׳ לברית; אותה שנה התארגנה בה, בעיירה פוּלַסקי (Pulaski), תנועת הקוּ-קְלַכּס-קְלֶן (ע״ע).

חוקת המדינה נתקבלה במשאל-עם ב1871. מאז ועד לזמן האחרון שלטו במדינה — פרט להפסקות קצרות — הדמוקראטים הדרומיים. ב1873 הונהגה הפרדה חוקית בין לבנים וכושים בבתי-הספר ובשירותים הציבוריים; הפרדה זו נתקיימה עד לביטולה ע״י החקיקה הפֶדראלית ב1964.

Th. P. Abernethy, *From Frontier to Plantation in T.*, 1932; Tennessee Historical Commission, *T. Old and New*, I-II, 1946; Federal Writers' Project, *T.: a Guide to the State*, 1949; J. B. Knox, *People of T.*, 1949; H. Billings, *All Down the Valley*, 1952; B. Bailey, *Picture Book of T.*, 1952.

ה. ג׳. נ.

יהודים בודדים באו לסחור באיזור ט׳ ב1778. רוכלים ובני משפחות ותיקות מדרום אה״ב הגיעו לט׳ בשנות ה30—40 של המאה ה19. המהגרים היהודים הראשונים מעֵבר לים, שבאו מאוסטריה, בּוֹהֶמיה וגרמניה, נתיישבו בט׳ לפני 1845, תחילה בממפיס ואח״כ בנֶשוויל, בשנות ה50 — בצֶ׳טנוגה, ובסוף מלחמת-האזרחים — בנוֹכְּסוויל. בממפיס אורגנה קהילת „בני-ישראל" ב1853, והיא הקימה את בהכנ״ס הראשון בט׳ (1858). ב1862 הנהיג הרב שמעון טוסקא שינויים רֶפוֹרמיים מרחיקי-לכת בסדר התפילה, וכתוצאה מכך נתפרדה הקהילה, והאורתודוכסים נתארגנו בקהילה עצמאית בשם „בית-אל-אמת". — במלחמת-האזרחים שירתו כ40 יהודים, מתוך ה2,000 שישבו בט׳, בשני הצבאות היריבים. ב1862

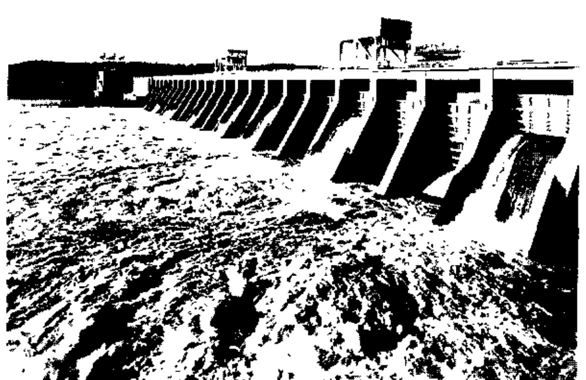
הוציא הגנראל גְרַנט, מפקד כוחות הצפון, פקודת־גירוש נגד יהודי המחוז הצבאי של ט׳, שהואשמו בהברחה בין הצדדים הלוחמים; הנשיא לינקולן ביטל את הפקודה. לאחר מלחמת־האזרחים התיישבו בט׳ יהודים רבים מצפון־מזרח אה״ב ומדרומה, וב1877 היו בט׳ כ4,000 יהודים, מאורגנים ב9 קהילות, רֵפורמיות ואורתודוכסיות. בשנות ה80 באו לט׳ מהגרים יהודים רבים ממזרח־אירופה, וב1907 היו שם 10,000 יהודים. — הקהילות מפתחות חיים יהודיים עֵרים, ומקצתן מוציאות שבועונים באנגלית. ב1963 ישבו במדינה 17,950 יהודים.

S. Shankman, *Baron Hirsch Congregation*, 1957; B. W. Korn, *American Jewry and the Civil War*, 1961.

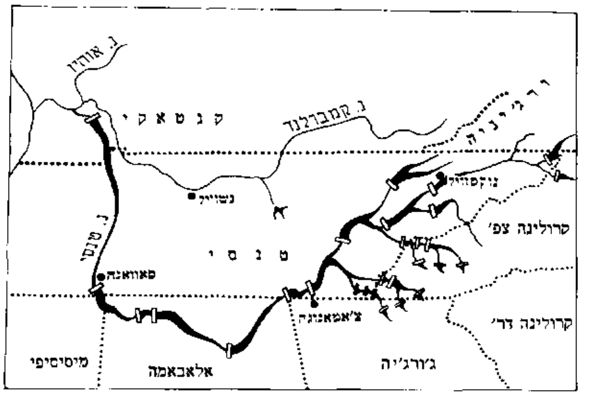
טֶנֶסִי, נְהַר־ (Tennessee River), נהר בדרום־מזרח אה״ב, יובלו הראשי של נהר־אוֹהַיוֹ; אָרכו כ1,400 ק״מ. מקורותיו נמצאים באַפַּלַיצ׳ים בדרום וִרג׳יניה ובמערב קרוֹלינה הצפונית. ארבעה פלגים היורדים מהאפליצ׳ים מערבה מתאחדים ויוצרים את הט׳, הזורם תחילה בתחום מדינת טֶנֶסִי (ע״ע) דרומה־מערבה, עובר בצפונה של אַלַבַּמָה, חוזר וחוצה את טנסי מדרום לצפון ומשתפך לאוהיו בדרום־מערב קֶנְטַקִי. אגן־הניקוז של נהר־ט׳ מקיף שטח של 112,000 קמ״ר. הנהר עשיר מאד במים; בשנה ממוצעת הוא מביא למקום התחברותו עם האוהַיו למעלה מ10 מיליארד מ״ק מים. ספינות מהלכות בו עד נוֹקסוויל, ובאמצעות הט׳ קיימת היום תעבורה מימית רבה מחופי מפרץ־מכסיקו ומהַיַמות הגדולות עד למרגלותיהם המערביות של האפליצ׳ים.

ר ש ו ת ע מ ק - ט׳ (רע״ט) היא רשות עצמאית של הממשלה הפדראלית של אה״ב, שהוקמה ב1933 לשם הסדרת נהר־ט׳ ויובליו, ויסות השטפונות ההרסניים בעמקו של נהר זה ובעמק המיסיסיפי וניצול זרימת נהרות אלה להפקת אנרגיה חשמלית, לפיתוח תעשיות חדשות ולשיפור רמת־החיים של אוכלוסיית אגן נהר־ט׳, שהיה מן האיזורים הנחשלים באה״ב מבחינה כלכלית. השטח הנתון לפיקוח רע״ט הוא 116,000 קמ״ר ובו למעלה מ3 מיליון תושבים.

ראשית פעולת רע״ט היו מיבצעים הידרוליים עצומים. נבנו 7 סכרי־שַיִט כדי לאפשר מעבר אניות, וזרם־המים נוצל להפקת חשמל. היום קיימת אפשרות לשיוט רצוף על הט׳ לאורך 1,040 ק״מ בעומק מינימאלי של 2.7 מ׳, ויחד עם הנהרות המתחברים לט׳ נוצרה רשת־שיט באורך כולל של 16,000 ק״מ ב20 מדינות. הסכרים מאפשרים העלאת



סכר על הנהר טנסי



מפעל עֵמק־טנסי: הסכרים ומקווי־המים

אניות או הורדתן ע״י שאיבת מים למאגרים או הוצאת המים דרך פתחי הסכרים. השאיבה נעשית בעזרת אנרגיה חשמלית המופקת מזרם־המים. בעקבות השג זה גדלה הובלת המשאות בנהר פי 10 מ1945 עד 1958 והגיעה ל2.4 מיליארד טון־ק״מ לשנה; המיטענים העיקריים הם: נפט, גרעינים, מכוניות, פלדה ודשנים. כמו־כן נבנו בנהר וביובליו כ30 סכרים ומאגרי־מים לוויסות מי־השטפונות. סכרי־האגירה עוצרים את זרמי השטפונות מלהיכנס לט׳ בעונות החורף והאביב, ומונעים בכך את גיאותו, ולעומת זה הם מזרימים מים לנהר בימי השפל, בקיץ ובסתיו, כדי לשמור על עומק מינימאלי בנהר לשיט אניות. כושר־הקיבול של כל המאגרים יחד הוא כ14.5 מיליארד מ״ק. הפוטנציאל החשמלי של המפעלים ההידרוליים מגיע ל2.7 מיליון קוט״ש.

תשלובת זו של סכרים ומיתקנים חשמליים נחשבת מבחינה הנדסית לאחד המיבצעים הטכניים הכבירים ביותר בהיסטוריה המודרנית. המיבנים משמשים מקומות־משיכה לקייטנים, המגדילים את הכנסות האיזור; הסדרת הנהרות וסילוק הביצות סייעו להדברת המַלַריה, שהיתה נפוצה ב1933 בשיעור של 30% מכלל האוכלוסיה באיזור; כמו־כן מגינים מפעלים אלה על הקרקע מפני סחף.

כשלא הצליחו המקורות ההידרוליים לבדם לספק את הביקוש הגואה לאנרגיה חשמלית, הקימה הרשות 9 מרכזים ענקיים להפקת חשמל מגֶנֶראטוֹרי־קיטור, המופעלים ע״י פחם; מ1963 צרכו מפעלי הרשות 21 מיליון טון פחם. הפוטנציאל החשמלי של רע״ט מגיע ל12.7 מיליון קוט״ש, והתפוקה החשמלית הכללית ב1958 היתה 60.8 מיליארד קוט״ש. הצרכנים העיקריים של החשמל הם התעשיה האטומית באוק ריג׳ (ר׳ לעיל, עמ׳ 838) ומפעלים כימיים ואלקטרוֹמטאלורגיים; התעשיה האטומית צורכת כמחצית תפוקת החשמל של הרשות. 155 תחנות־כוח עירוניות וכפריות קיבלו ב1963 25.5 מיליון קוט״ש מרע״ט ותילקום בין 1.5 מיליון צרכנים.

התעריפים המוזלים שהנהיגה הרשות משכו לאיזור מפעלים רבים הצורכים חשמל בכמויות ניכרות, וכן עודדו את הצריכה הביתית, שהיא גבוהה באיזור זה פי שניים ויותר מן הצריכה הממוצעת לנפש באה״ב. הרשות יכולה לעמוד בתעריפים מוזלים אלה הודות לייצור החשמל בקנה־מידה המוני.

הרשות מייצרת סוגי דשנים חדשים לחקלאות. בבעלותה נמצא מרכז לדשנים, הכולל מכונים למחקר בסיסי ושימושי

ומפעלים לייצור נסיוני והמוני של דשנים. המרכז עובד בשיתוף הדוק עם 7 אוניברסיטות, המשתתפות בניסוי ובהד־גמה. מספר רב של תהליכי־ייצור, כגון היתוך פוספאטים בעלי תכולה נמוכה של זרחן בכור חשמלי, פותחו ע״י המרכז.

למפעלי הרשות חשיבות אסטראטגית ראשונה במעלה. בימי מלחמת־העולם II סיפקה הרשות לתעשיה הצבאית זרחן, חנקן וקארביד; כבר הוזכר, שהיא מספקת כוח חש־מלי לתעשיית האטום.

מפעלי הרשות עזרו לשימור הקרקע וטיפוח היערות. האיכרים מקבלים הדרכה בשיטות מניעת סחף, מניעת שרפות וויסות בירוא היערות.

מימון ההשקעות של רע״ט בא תחילה ממקורות ממשל־תיים, ולאחר מכן מרווחים מצטברים. עד סוף 1950 הקציבה הממשלה הפדראלית לרשות 937 מיליון דולאר, מזה 828 מיליון בהקצבות, 44 מיליון ברכוש ו65 מיליון במניות; על הרשות הוטל להחזיר את ההקצבות החל מ1948 במשך 40 שנה. עד 1963 כבר החזירה הרשות 440 מיליון דולאר, סכום שנתקבל מרווחיה המצטברים של החברה. ב1958 היה הרווח השנתי של הרשות 55 מיליון דולאר, ובכל 25 שנות קיומה — 468 מיליון דולאר.

בהקמת רע״ט בידי האדמיניסטראציה של הנשיא רוזוולט ב1933 היה משום חידוש רב בדרכי הנוהג והנוהל השלטוני באה״ב — פעולה כלכלית נרחבת, הנעשית לא כמיבצע עסקי ביזמה הפרטית, אלא בידי הממשלה הפדראלית, לפי תיכ־נונה והוראותיה, ע״י אנשים הממונים על־ידיה; משום־כך נתקלה בהתנגדות מרה מצד החוגים השמרנים. — רע״ט היא מפעל־ענק בעל חשיבות עולמית, והצלחתו הגדולה בפיתוח איזורי שימשה מופת, וכבר הוקמו ומוקמים מפעלים דוגמתו בכל רחבי העולם. אולם למרות תרומתו בפיתוח האיזור מבחינה חקלאית ותעשייתית כאחת עדיין רואים בו רבים באה״ב התערבות ממשלתית בתחום שאינו שייך לה, ועדיין מוסיף להתנהל ויכוח חריף בדבר ההצדקה של קיום רע״ט.

C. H. Pritchett, *The T. V. A.*, 1943; J. S. Huxley, *T. V. A., Adventure in Planning*, 1943; D. E. Lilienthal, *TVA–Democracy on the March*, 1944 (עבר׳: רשות עמק טנסי, תש״ו); D. Davidson, *The Tennessee*, I–II, 1946/8; G. R. Clapp, *The T. V. A., an Approach to the Development of a Region*, 1955; R. C. Martin (ed.), *T. V. A.: The First Twenty Years*, 1956; Tennessee Valley Authority, *T. V. A.–1958: 25th Anniversary Year*, 1959.

מ. מנ.

טַנְק (tank), רכב־קרב זחלי ומשוריין, עפ״ר בעל צריח ניתן לצידוד, שהוא מצוייד בתותח ומותקן על גבי תובה; בדרך־כלל הוא חמוש גם במקלעים. הט׳ מופעל ע״י צוות בן 3—5 אנשים. תכונותיו העיקריות: עָצמת־אש, שִריון וניידות.

מבחינת ייעודם מבחינים היום: ט״־פורצים — לפריצת מערכים מבוצרים; ט״־לחי״ר — לתפקידי סיוע ליחידות־רגלים; ט״־אופראטיוויים — לביצוע פשיטות עמוקות בעורף האויב; ט״־לסיור. נוסף על אלה יש ט״ מיוחדים: ט׳ כימי — לפיזור עשן ואמצעי־לחימה כימיים; ט״־מורג — לפינוי שדות־מוקשים; ט״־לגישור; ט״ נגד־מטוסים — המרכיבים תותחים נ״מ מרובי־קנים; ט״ אמפיביים — לצליחת מכשולי־מים; ט״־דחפורים, ועוד. — על סיווג הט״ לפי המשקל — ר׳ טבלה.

ניתן גם לסווג ט״ לפי מבנָם: ט״־צריח — שצריחו ניתן לצַדדו כדי 360°; ט״־תובה — שתותחו מותקן בתובה גופא (ללא צריח) ואפשרות הצידוד שלו מוגבלת.

הט״ מטבעם כלי־נשק יבשתיים — פרט לט״ האמפיביים, שנבנו מלכתחילה לשימוש דו־תכליתי. ברם, כמעט כל הט״ היבשתיים המקובלים ניתן להפעילם גם במים רדודים לאחר שינויים קלים.

מ ב נ ה ה ט״. הט׳ החדיש מורכב מחלקי־יסוד אלה: תובה משוריינת, שעליה עפ״ר רכוב צריח; מנוע; תמסורת ומערכת־סיבוב; מערכת־היגוי ובקרה; מערכת־הסעה; מערכת־חשמל; אמצעים לבקרת־אש ולתצפית; אמצעי־קשר; מיתקני־עזר ואביזרים שונים.

פנים־הט׳ מחולק למספר מדורים, ובכללם תא־לחימה, תא־נהג ותאים נוספים בהתאם לתיכנון הכללי של הט׳. תא־הלחימה הוא חלקו הפנימי של הצריח ומרכז התובה; בו מקומם של מפקד־הט׳, התותחן וטען־התחמושת (אם ישנו כזה), וכן מוצבים בו כלי־הנשק העיקריים של הט׳ ומצויים בו מרבית התחמושת ואמצעי־הקשר. התובה והצריח עשויים מלוחות־שריון מעורגלים ומרותכים או מיציקות־שריון, המגינים על הט׳ מפני אש האויב. הצריח — שהוא חלק הט׳ הפגיע ביותר — שריונו הקדמי עבה פי 1.5—2 מעובי השריון הקדמי בתובה, ומגיע לעתים לעובי של 200—250 מ״מ. לשם הקטנת ההשפעה של פגיעת קליע והגדלת עובי־השריון האפקטיווי מוקמות דפנות הט׳ בשיפוע של 30° בממוצע. יש שהן בנויות מחלקי־פלדה יצוקים, כדי לשַוות לתובה צורה מעוגלת רצויה; זווית־הטיה זו מגדילה את אפשרות החלקת הקליע הפוגע בט׳.

תא־הנהג מכיל את כל מנגנוני הניהוג ואמצעי תפעולם. תא־המנוע מצוי בחלקו הקדמי או בחלקו האחורי של הט׳ ומכיל את המנוע וטפליו השונים, ולעתים גם את הממסורות השונות, המקשרות את המנוע עם מערכת־ההסעה.

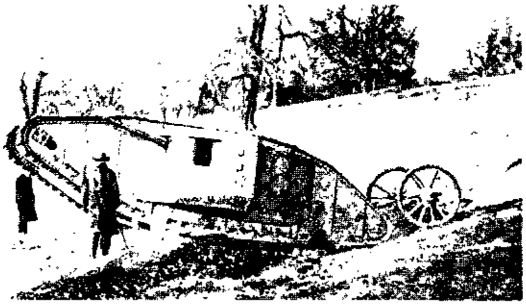
המנוע — הספקו הסגולי תלוי במשקלו ובייעודו של הט׳, והוא נע בין 12 ל15 כ״ס לטון. הספקו הכולל של המנוע מגיע בט״ כבדים ביותר עד ל1,000 כ״ס יותר.

מערכת־התמסורת היא תשלובת של מכללים ומנגנונים, הנמצאת בין המנוע וגלגלי־ההתנעה של הט׳. היא פועלת לפי שיטה מכאנית, הידרו־מכאנית או אלקטרו־מכאנית, וכוללת: מצמד, תיבת־הילוכים, דיפרנציאל וממסורות־האטה.

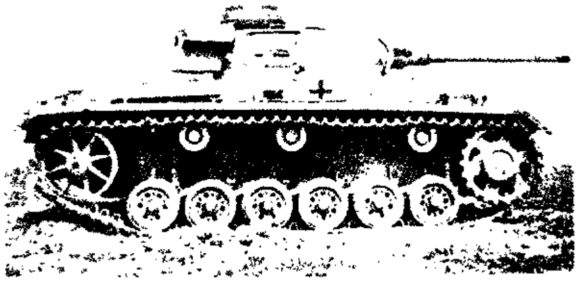
מערכת־ההסעה תפקידה — לשאת את משקל הט׳ ולהסיע אותו על פני הקרקע תוך בליעת חלק מאכסימאלי של התנו־דות. מערכת זו כוללת גלגל־הנע, שרשרת־זחל, ומִתלֶה המורכב מקפיצים, גלגלי־מרכוב, גלגלי־תֶמך וגלגלי־מֶתח.

שרשרת־הזחל מותנעת ע״י גלגל־ההנע ויוצרת נתיב אין־סופי לתנועת גלגלי־המרכוב, הנושאים עליהם את משקל הט׳ כולו. השרשרת מחַלקת את משקל הט׳ על פני שטח־מגע רחב, ועי״כ מוקטן לחץ השטח על הקרקע. חוליות שרשרת־הזחל עשויות מתכת, או פלדה מצופה גומי קשה או חומר דומה, ומחוברות ביניהן באמצעות צירים. מערכת־ההסעה הזחלית מקנה לט׳ את יתרון ה ע ב י ר ו ת, שבו הוא נבדל מרכב קרבי בעל גלגלים.

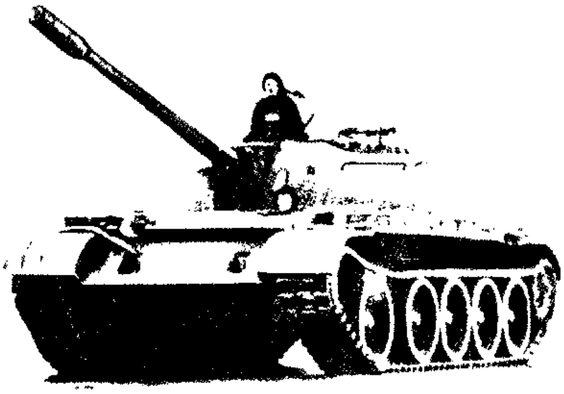
הפניית הט׳ נעשית באמצעות משיכת ידית־היגוי, הבו־למת את גלגל־ההנע של הזחל בצד הפניה, בהתאם לרדיוס־הסיבוב הנדרש. יש ט״ שבהם מופיעים במקום דיפרנציאל שני מַצמדים של גלגל־ההתנעה, אחד לכל זחל, ובעת הצורך, בפניה, מופרד אחד המצמדים. קיימים גם סידורים חשמליים



הטנק במלה"ע I: אחד הטנקים האנגליים המקוריים (Mark I)



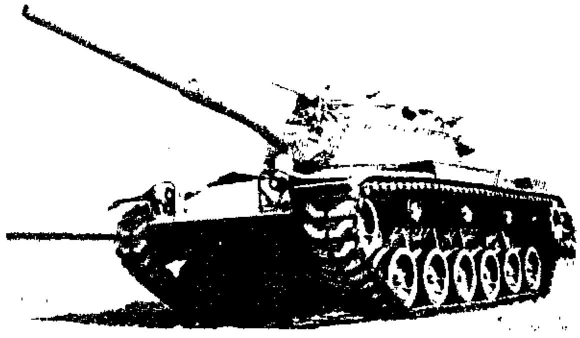
הטנק במלה"ע II: טנק גרמני מדגם III, מכשיר מלחמת־הבזק של 1940/1



הטנק החדיש: טנק בינוני רוסי מדגם T 54



טנק קל חדיש: טנק צרפתי מדגם A.M.X. 13 מפעיל טיל נ"ט מדגם SS–11 שהותקן על צריחו



הטנק החדיש: טנק בינוני אמריקני מדגם M 60



טנק כבד חדיש: טנק רוסי מדגם JS III (יוסיף סטאלין); על הצריח מותקן זרקור אינפרא־אדום

לשם בלימתו או הפרדתו של הזחל שבצד הסיבוב. מנגנון־ההפעלה של מערכת־ההיגוי הוא עפ"ר מכאני, אולם יש גם מנגנונים הידרוליים, פנוּמאטיים או חשמליים.

נ י י ד ו ת ו ע ב י ר ו ת. ניידות הט' מותנית בהספק המנוֹע, במבנה מערכת־ההתנעה ובמערכת־התמסורת. תכוּנותיו הטכניות של הט' מַקנות לו כושר־תנועה וכושר־מעבר במרבית סוגי־השטחים. הט' מסוגל לצלוח מכשולים מאונכים ומדרגות שגָבהן 60—70 ס"מ, תעלות שרָחבּן 2—3 מ', שיפועים של 30° ויותר, מכשולי־מים בעומק 80—100 ס"מ. המהירות המאכסימאלית של הט' החדיש, בנועו בכבישים, מגיעה ל60—70 ק"מ/שעה. בשדה־הקרב — בממוצע ל25—30 ק"מ/שעה. עבירות רבה של הט' מותנית בלחץ נמוך על הקרקע (0.4—1.0 ק"ג/סמ"ר), בחלוקה שווה של העומס לאורך שרשרת־הזחל, במבנה שרשרת־הזחל — המבטיח אחיזה טובה בקרקע (אך לא גזירתה), במשקלו הכללי של הט' — שמאפשר מעבר על גשרים וכד', באטימותו למים, וכן בסוגי הקרקע והטרשים שעליהם מופעל הכלי. יציבוּת הט' גדֵלה ככל שמרכז־כָבדו נמוך יותר וככל שרחבּו גדול יותר. העבירות ביערות ובמיבנים מותנית במשקל הט' ובעצמת מנועו.

ח י מ ו ש ה ט". הט' מצוייד בכלי־נשק בעלי עצמת־אש גדולה ודיוק רב, המופעלים לרוב בכינוּן ישיר. התותח הוא חימושו העיקרי של הט'; הוא מיועד לפעולה נגד שריון וקְני־אש מבוצרים של האויב. המַקלעים הם חימושו המשני של הט' ומותקנים בצריח, ולעתים גם בתובה; הם מופעלים נגד גופי חי"ר, וכן נגד מטוסים.

ה ת ו ת ח הוא, בדרך־כלל, בעל מהירות־לוע גבוהה — 1,000—1,400 מ' לשניה, ובעל כושר חדירת שריון בטווח ארוך־יחסית — 1—3 ק"מ בכינון ישיר. קָטרו של התותח בט" של ימינו — 75—120 מ"מ. התותח כולל: קנה, עריסה, מנגנון־רתיעה, סדן, מנגנון צידוד והגבהה, וציוד אופטי, ולעתים אלקטרוני, לכיוון. אורך רתיעת תותח־הט' קטן

תכונותיהם של טנקים חדישים

סוג ושם הטנק	ארץ הייצור	משקל (טונות)	טווח פעולה (ק"מ בכביש)	הספק המנוע (כ"ס)	מהירות מכסימלית (קמ"ש)	קליבר התותח (מ"מ)	מספר המקלעים	עובי השריון (מכסימום, מ"מ)	מספר אנשי הצוות	הערות
טנקים קלים										
A.M.X. 13	צרפת	14.7	335	250	65	75	1	40	3	
PT 76	בריה"מ	16	לא ידוע	כ320	50	76.2	1	20 (אומדן)	3	בעל כושר ציוף
Chaffee, M 24	אה"ב	18	270	220	55	75	3	30	4	
טנקים בינוניים										
T 54	בריה"מ	36	350	520	50	100	3	85	4	בשירות מצרים וסוריה
A.M.X. 30	צרפת	34.5	כ500?	720	65	105	2?	לא ידוע	4	
Leopard	גרמניה	39	560	820	70	105	3?	לא ידוע	4	נסיוני
Walker Bulldog M 41	אה"ב	25.5	175	500	65	76.2	2	30	4	נסיוני
טנקים כבדים										
J S III	בריה"מ	51	240 ויותר	600—550	37	122	2	120	4	בשירות מצרים
Patton, M 47	אה"ב	44	120	810	59	90	3	110	5	בשירות תורכיה, יוון ועוד
M 60	אה"ב	46	400	לא ידוע	48	105	4	לא ידוע	4	
Centurion	בריטניה	50	110	635	35	8.34 או 105	1	76	4	בשירות מצרים, ירדן ולבנון
טנק כבד מאד										
Conqueror	בריטניה	65	לא ידוע	810	35	120	1	110	4	

במידה רבה מזה של תותח־שדה. התותח מצוייד במייצב, שנועד להגברת דיוק הירי תוך תנועה. עקרון הפעלת המייצב מבוסס על האפקט הגירוסקופי, ואמצעי־ההפעלה הם הידרו־ליים או חשמליים.

אופי המטרה והטווח אליה קובעים את סוג התחמושת הנורית. זו כוללת פגזים חודרי־שריון, פגזים נפיצים (מפזרי רסיסים), פגזים בעלי מטען חלול, פגזי־זרחן וכו׳. קצב־האש שונה בהתאם לקוטר התותח ושיטת הירי, ונע בין 2 ל8 פגזים לדקה. בט״ למטרות מיוחדות מוחלף לעתים התותח בעל מהירות־הלוע הגבוהה במרגמה, בהוביצר, במטיל־רקטות, בלהביור, בתותח נגד־מטוסי, או בכלים אחרים. מלאי הפגזים בט׳ ממוצע — כ30—60.

המקלעים מספרם 1—3: מַקלע מקביל לתותח, מקלע נגד־מטוסים, ולעתים נוסף גם מקלע בתובה בצד הנהג, שהוא מופעל ע״י מַקלען מיוחד. המקלע המקביל מוצב בצד התותח ובמקביל לו, מתכוון יחד אתו ומופעל ע״י התותחן. יעודו: יְרי במטרות „רכּוֹת״ (היינו בלתי־משוריינות) למי־ניהן. קצב־אשו המהיר והפיזור הטבעי של קליעיו, נוסף על כושר ירי תוך כדי צידוד והגבהה, מַקנים לו עדיפות על התותח בלחימה נגד גופי חי״ר, רכב בלתי־משוריין וכו׳, ובכל מקרה שבו יש לירות במטרות מפוזרות ומרובות. כמו־כן משמש המקלע לעתים לבקָרת כיוון התותח. קצב האש המעשי שלו — כ100 כדורים לדקה. מבנהו דומה למקלע בינוני רגיל של חי״ר, בקוטר 7—8 מ״מ. מקלע־התובה דומה למקלע המקביל ומשמש למטרות דומות, אך אינו מכוון באמצעות ההכוונה הטלסקופית של התותח. — מקלע נגד־מטוסים הוא עפ״ר מקלע כבד בקליבר 12.7 מ״מ, או דומים לו; מותקן, בדרך־כלל, מעל לצרית.

התפתחות הנשק העיקרי של הט׳ — התותח — מאופיינת היום בהגדלה מתמדת של מהירויות־הלוע של הפגזים, בהג־דלת קֹטרם, ובפיתוח ציוד אופטי, הידרולי ואלקטרוני משוכלל לכיוון התותח.

ציוד־העזר של הט׳ כולל מדוכות־עשן (לצרכי מי־סוך), רימוני־עשן, תת־מקלעים ולעתים — להביורים.

כלים נגד־טנקים שוכללו במקביל להתפתחות הט״ עצמם. החשובים ביניהם הם כלי־הארטילריה לסוגיהם, ובמ־יוחד התותחים הנגד־טנקיים, שהם זהים למעשה בתכונו־תיהם עם התותחים המותקנים בט״ עצמם כחימושם העיקרי. לאחרונה פותחו טילים־נ״ט קצרי־טווח, המודרכים ע״י משגריהם. להגנה נ״ט משמשים גם תותחי־לא־רתע שטוחי־מסלול, ולעתים גם להביורים. להגנה נייחת משמשים מוקשים נ״ט בצד תעלות־נ״ט ומכשולים בנויים פלדה או מלט. ברם, הטוב שבכלים נ״ט הוא הט׳ עצמו.

התפתחות הט׳. הצורך בט״ התגלה בראשית המאה ה20, בעקבות התפתחותם של הנשק האוטומאטי (מקלעים) ותותחי־השדה. עצמת האש של המֵגן הפכה לחומה, שחיל־הרגלים התוקף שוב לא הצליח לפרוץ אותה. עובדה זו מצאה ביטויה בקיפאון שהשתרר בחזיתות מלחמת־העולם I (ע״ע). כדי להחזיר לחזיתות את ניידותן היה הכרח בפיתוח כלי־נשק המסוגל להתגבר על מחסומי־האש וקווי־החפירות של האויב. כלי זה היה „אניית־המערכה היבשתית״, שיוזמה היה האנגלי אֶרְנֶסט סְוִינטון (E. Swinton), ושהיתה למעשה תובה משוריינת מורכבת בין זחלי טרקטור. השם „ט׳״ — מונח הודי המציין מיקווה או מכָל־מים — נבחר לצורך הסוואה.

לראשונה הוכנסו הט״ לשימוש קרבי ע״י האנגלים במע־

רכת נהר סום (ספטמבר 1916), אך רמתם הטכנית היתה רחוקה מהדרוש. מבין 49 ט״ הגיעו רק 32 לקו־הזינוק; רק 18 מבין אלה השתתפו למעשה בקרבות, ומהם שקעו 5 בבוץ ו־2 ניזוקו.

ברם, משנתמנה צֶ׳רצ׳יל (ע״ע) — שתמך בט״ עוד בראשיתם — מיניסטר לחימוש באנגליה, שופרה איכות הט״ והוגבר ייצורם, והם הופעלו לראשונה בהמון (378 ט״) בקרב קַמְבְּרֶה (Cambrai; נובמבר 1917). הצלחתם היתה מוחצת — אך לא נוצלה, שכן פעלו במרותק לחי״ר, שהיה תשוש מלהתקדם. בקרב אַמְיֶן (Amiens; 22 באוגוסט 1918) נפרצה החזית הגרמנית ע״י 580 ט״, והפיקוד הגרמני שוכנע, שבהיעדר אמצעי־נגד מספיקים אבודה המלחמה כולה (ע״ע מלה״ע I). גם בקרבות העיר עזה, שקדמו לכיבוש הבריטי של א״י ב־1917, השתתפו ט״ מספר.

בעקבות מלה״ע I רבו המאמצים בארצות בעלות הט״ להגביר את יעילותם המכאנית והקרבית ולהגדיל את ייצורם בהמון (בריה״מ, צרפת, גרמניה). נתעוררו ויכוחים נוקבים באשר לאָרחי ההפעלה הרצויים לט״, — אם ככלי מסייע לחיל־הרגלים, או כזרוע לוחמת עצמאית. פריצת החזית הצרפתית בסֶדאן (מאי 1940) ע״י טנקי הגנרל גוּדֶריאן (Guderian), השגיו של הלז ברוסיה ב־1941, ומערכות הט״ שניהל רוֹמֶל (ע״ע) בצפון־אפריקה במלה״ע II (ע״ע) הוכיחו את משקל הט״ ככלי חיוני באסטרטגיה בת־זמננו.

על סמך לקחי קרבות 1939—45, ובהתחשב ביתרונותיו של כלי־שריון נייד בתנאי הלוחמה האטומית, נעשה הרבה גם בשנים האחרונות להגברת עָצמת האש של הט״, הגנתם וניידותם. ברם, גם היום נזקקות עוצבות הט״ בפעולה ממושכת לסיוע חיצון רב מחילות אחרים, ביחוד באשר לאספקה ולאחזקה, ומסקנות המלחמות בקוֹרֵאה (ע״ע) ובהודו־סין מלמדות, שאין לראות את זרוע השריון כחיל שבידו הפתרון הבלעדי של בעיות שדה־המערכה כולו.

וע״ע שריון, לָחמת־.

א. אילון (עורך), אורחות שריון, תשי״ז; E. D. Swinton, *The Tanks*, 1918; J. F. C. Fuller, *Tanks in the Great War*, 1920; F. Heigl, *Taschenbuch der Tanks*, 1926; M. F. Sueter, *The Evolution of the Tank*, 1937; A. M. Low, *Tanks*, 1942; H. Guderian, *Die Panzerwaffe*, 1943; G. Le Q. Martel, *Our Armoured Forces*, 1945; R. J. Icks, *Tanks and Armored Vehicles*, 1945. А. С. Антонов [и др.], Танк, 1954; В. Д. Мостовенко, Танки, 1958[2]; B. H. Liddell Hart, *The Tanks*, 1959; R. M. Ogorkiewicz, *Armour*, 1960, F. M. v. Senger u. Etterlin, *Taschenbuch d. Panzer*, 1960[3]; id., *Die deutschen Panzer 1926–1945*, 1965[2]. М. Т. Андроников – В. Д. Мостовенко, Бронетанковые и механизированные войска Советской Армий, 1920—1960, 1963.

ל. מ. — פ. פ.

טַנְקְרֶד — Tancred — (1076[?]—1112), שליט נוֹרמאני צלבני בסוּריה. ט׳ היה אציל חסר־נחלה מדרום־איטליה, שנתלווה לאחי־אמו בוֹהֶמוּנדוס I (ע״ע) במסע־הצלב הראשון (1096). הוא הצטיין במעשי־גבורה במצור על ניקיאה, במצור על אנטיוֹכיה ובכיבושה של ירושלים (1099), ואח״כ כבש לעצמו נסיכות בגליל, שבה החזיק כבְהֶפקד שניתן לו מטעם גוֹטפריד מבּוּייון (ע״ע). לאחר מותו של גוֹטפריד ועלייתו של בַּלדוין I למלוכה (1100), ויתר ט׳ על הגליל והיה העוצר של נסיכות אנטיוֹכיה בימי שביוֹ של דודו בּוֹהמונדוס (1101—1103). הוא הרחיב את גבולות הנסיכות בקיליקיה ובצפון־סוּריה, בעיקר על חשבון הביזאנטים. לאחר שנפדה בּוֹהמונדוס, היה ט׳ זמן קצר עוצר רוזנות־אֶדֶסה (1104), אולם לאחר שיצא בּוֹהמונדוס לאירופה חזר ט׳ לאנטיוֹכיה ונשאר שם כעוצר עד מותו. אע״פ שתכניותיו להשתלט על אדסה וטריפּולי נכשלו, הצליח ט׳ לבסס ולחזק את נסיכות אנטיוֹכיה, שהפכה למעצמה צלבנית חשובה. — ט׳ היה לוחם נוֹעז ורודף־תהילה, אך גם ערמומי ורודף־שלל, אף שבאגדה ובשירה הוא מופיע כמופת נשׂגב של אביר ירא־שמים ואציל־רוח.

וע״ע צלב, מסעי ה־; סוּריה: היסטוריה.

י. פראוור, תולדות ממלכת הצלבנים בארץ־ישראל, ו, תשכ״ג (ר׳ מפתח); B. Kugler, *Boemund u. T., Fürsten v. Antiochien*, 1862; St. Runciman, *A History of the Crusades*, I, 342–360, 1953.

טַסוֹ, טוֹרְקְוַטוֹ — Torquato Tasso — (1544, סוֹרֶנטוֹ — 1595, רומא), מגדולי המשוררים האיטלקים.

ט׳ היה בנו של המשורר האפי בֶּרְנַרְדוֹ ט׳ (1492—1569), שנדד שנים רבות בין חצרות נסיכי איטליה הצפונית והמרכזית. הנער, שנתלווה אל אביו בנדודיו, הכיר את חיי החצר וספג מרוחה של החברה האצילית הדו־עכת, על פארה ועל גינוניה. הוא למד מש־פטים, תורת־הנאום ופילוסופיה באוניבר־סיטות של פּאדוּבה ובּוֹלוֹניה, ובפאדובה חיבר את יצירתו ה־ראשונה, הפואמה האבירית Rinaldo, 1562. מ־1565 ישב ב־פֶרארה והיה למשורר־החצר של הדוכס אל־פונסו ד׳אֶסטֶה. כאן חיבר את הדראמה הפאסטוֹראלית L'Aminta („אָמינטה״), 1573, ואת הגדולה שביצירותיו — Gerusalemme Liberata („ירושלים המשוחררת״), 1575.



טורקוואטו טאסו
(תמונה בעמוד־השער של מהדורת 1617 של „ירושלים המשוחררת״)

כעבור שנים אחדות הופיעו בו סימני מחלת־רוח בצורת שגעון־הרדיפה ומאניה דתית. התפרצויותיו הביאו את הדוכס להסגירו כחולה־רוח. אך ט׳ נמלט ויצא לנדודים; ב־1579 נאות הדוכס להחזירו לחצרו בפרארה, בתנאי שירשה לרו־פאים לטפל בו. אולם בעקבות שערוריה שהקים ט׳ בשעת חתונתו של הדוכס — משום שדימה שאין חולקים לו את הכבוד הראוי —, שוב פקד הדוכס לְכָלאוֹ בבית־מחסה לחולי־נפש, ובו הוחזק 7 שנים — ספק כאסיר, ספק כחולה. בציבּור פשט סיפור, שט׳ נענש על שהעז להתנות אהבים עם אחות הדוכס; סיפור זה, שאין בו ממש, סיפק חומר עשיר לספרות הרומאנטית המאוחרת (גֶתה; בַּירוֹן). ב־1586 שוחרר ט׳ ממא־סרו לבקשת וינצֶ׳נצו גוֹנצַגה, דוכס מאנטוֹבה, ועבר לעירו. במאנטוֹבה חיבר ט׳ את Il Re Torrismondo („המלך טוֹריס־מוֹנדוֹ״), 1586/7 — טראגדיה ספוגת זוועות על פרשת גילוי־עריות בין אח ואחות. על אף הכבוד שהעניקו לו במאנטוֹבה לא מצא המשורר מנוחה: הוא יצא לרומא, וכאן בילה את שארית חייו כאורחם של חשמנים ונסיכים. בהכינוֹ מהדורה מתוקנת של „ירושלים״ שלו בשם Gerusalemme Conquista-

ta ("ירושלים הכבושה"), 1593. כמו־כן חיבר פואמות בעלות טעם דתי, שבהן היה מעין ניסיון בלתי־מוצלח לשלב את החושניות הסנטימנטאלית של הרנסאנס הדועך בעקרונות האמנותיים והמוסריים של הקונטרא־רפורמאציה. בשנותיו האחרונות חדל ט' מלבקש הוקרה וכבוד, נמנע מקבלת "דפנת־המשוררים" שבה נתכוונו להכתירו ברומא, ובגבור חליו נכנס למנזר שבקירבת הוואטיקן, ושם מת.

ט' חולל מהפכה במסורת הספרותית של הרנסאנס האיטלקי, בהתרחקו מן הטעם הקלאסי של קודמיו ובהבליטו את הערכים הסנטימנטאליים וה"חושניים" שבשירה ואת חשיבות מוסיקאליות השיר. ב"אמינטה" השתחרר מן השיגרה של "הדראמה הפאסטוראלית", שהיתה נפוצה ביותר בזמנו, ובנה מחזה חדור מלאנכוליות ורכות, עשיר במוטיווים חדשים, תוך העמקת הקווים הפסיכולוגיים בתיאור הנפשות הפועלות, המכונסות בתוך עצמן והמטפחות בחדרי־לבן את הייסורים הנובעים מאהבה שלא באה על סיפוקה. בכך נתן ט' הבעה לסנטימנטאליות הקדם־רומאנטית של שכבה רחבה של הציבור האירופי של תקופתו; הצלחתו ופירסומו של מחזה זה במאות ה17 וה18 היו עצומים.

הפואמה "ירושלים המשוחררת" מתרכזת בסיפור קורות מסע־הצלב הראשון. את החומר ההיסטורי־סיפורי שאב ט' מכרוניקות שונות, ועליו הוסיף מוטיווים רבים מן ה"אנאיס" ומן ה"איליאס" ומן השירה הקלאסית בכלל. על שלד זה הרכיב שורה של עלילות, שהן פרי דמיונו השירי: הגיבור המרכזי הוא רינלדו לבית־אסטה, המתאהב בארמידה הסרקנית, אך חוזר בתשובה, ובעזרתו מוכרעת המערכה לטובת הצלבנים; לכל אחד מגיבורי הפואמה בן־זוג או בת־זוג, השייכים למחנהו ולאמונתו של האויב — דבר המונע את מימוש אהבתם. ב"ירושלים" נקבע מקום מרכזי ומכריע לדת ולרגש הדתי: אידיאל דתי מניע את הגיבורים לפעולתם, וכוחות ממעל שותפים למאבקם. חוקרים רבים רואים ב"ירושלים" את האפוס הקדם־רומאנטי הראשון — מבחינת השילוב הנפלא של אפיות ולירויות, האווירה הטראגית והנימה הדתית העמוקה. בהקרבתם של הגיבורים למען אידיאל דתי־מוסרי מופיעים לראשונה יסודות וערכים — כגון אמונה, מולדת, אצילות — שעתידים היו לתת מתכנם לספרות האירופית למשך דורות רבים. תחושת ההבל שבמעשה־אנוש, האספקט הדראמתי והנורא שבחיים עצמם, מוסיפים רצינות, התאפקות והעמקה לדמויות הגיבורים שב"ירושלים", וקורותיהם נעשות דיון ב"מצב" של האדם בכלל. — את גל תחושותיו ורגשותיו מכניס ט' לדפוסי סיגנון מאופק, מלוטש ושקול. חרוזי "ירושלים" מצטיינים במוסיקאליות רבה, בליטוש ובעיבוד מדוקדק של כל יסודות השיר. הסיגנון עשיר באנטיתזות, במטאפורות ובשימוש רב בenjambements (חלוקת משפט אחד על־פני שתי שורות השיר). חיפוש האימרה הנדירה והצירופים הפאנטאסטיים והבלתי־הגיוניים של מלים ותארים מוסרים לקורא את הרגש ואת האווירה המיוחדת של המצבים הנפשיים. לפיכך יש משייכים את יצירתו של ט' לבארוק יותר מאשר לשלהי הרנסאנס. — "ירושלים" שימשה יצירת מופת למשוררי איטליה במאות ה17 וה18, והשפעתה ניכרת בכל הספרות האירופית של המאה ה18.

בתקופת מאסרו חיבר ט' גם שורת דיאלוגים, המחקים את המיבנה החיצון של הדיאלוגים של אפלטון; הם דנים בבעיות אתיות, בסיגנון פיוטי קל וחי. כמו־כן חיבר ט' מספר רב של סונטות, באלאדות וכו', שכונסו ופורסמו בשם Scelta delle Rime ("מבחר חרוזים") ב1591/3; הן מצטיינות בלירויות עמוקה ובלשון שירית ספוגת חושניות. ט' חיבר גם כ1,700 מכתבים, שבהם המוטיוו האוטוביוגראפי לובש צורת נאום נעלה ונשגב, ע"פ מיטב המסורת הרטורית של הקלאסיציזם ההומאניסטי.

E. Montégut, *De la nature de génie du T.* (Poètes et artistes de l'Italie), 1881; A. Solerti, *Vita di T. T.*, I–III, 1895; W. Boulting, *T. and his Times*, 1907; T. Spoerri, *Renaissance u. Barock bei Ariost u. T.*, 1922; L. Tonelli, *T.*, 1935; A. Tortoreto – J. G. Fucilla, *Bibliografia analitica tassiana 1896–1930, 1931–1945, 1946–1951*, 1935, 1946, 1952; J. Cottaz, *Le T. et la conception épique*, 1942; Ch. B. Beall, *La Fortune du T. en France*, 1942; F. Chiappelli, *Tassos Stil im Übergang v. d. Renaissance zu Barock* (Trivium), 1949; id., *Studi sul linguaggio del T. epico*, 1956, U. Leo, *T. T. Studien zur Vorgeschichte d. Secentismo*, 1951; id., *Ritterepos-Gottesepos*, 1958; G. Getto, *Interpretazione del T.*, 1951; E. Donadoni, *T. T.*, I-II, 1952[4]; R. Ramat, *Lettura del T. Minore*, 1953; B. T. Sozzi, *Studi sul T.*, 1954; E. Mazzali, *Cultura e poesia nell'opera di T. T.*, 1957; C. P. Brand, *T. T.*, 1965; *Studi Tassiani* (ירחון: מ1951 ואילך).

י. ב. ס.

טסוני, אלסנדרו — Alessandro Tassoni — (1565, מודנה — 1635, שם), סופר ומשורר איטלקי; מתנגד חריף לשלטון הספרדי באיטליה. מחיבוריו: Pensieri diversi ("הגיונות שונים"), I—X, 1608—1620 — מעין ספר "כל־בו", העוסק בעיקר בביקורת ספרותית ובלימודים הקלאסיים, אך גם בפיסיקה ובבעיות מוסר ומדיניות; בולטים בו הרצון להרוס משפטים קדומים, אהבת הפולמוס והפאראדוכס, וסקרנות בלתי־מוגבלת. כמו־כן חיבר: Considerazioni sopra le Rime del Petrarca ("הערות על חרוזי פטררקה"), 1609; Filippiche ("נאומים מדיניים"), 1614/5, שבהם התריע נגד עריצות השלטון הספרדי באיטליה. יצירתו המפורסמת ביותר היא La Secchia rapita ("הדלי שנחטף"), 1622 — פואמה הרואית־היתולית, שבה שם ללעג את חברת זמנו, שעיקר תכונותיה יהירות, חנופה וחיקוי מידותיהם המגונות של הספרדים; חיבור זה תורגם לרוב השפות האירופיות. — הוצאה חדישה של כתביו: Opere, 1942.

G. Rossi, *Studi e ricerche tassoniane*, 1904; G. v. Glasenapp, *A. T. u. sein "Geraubter Eimer"*, 1910; G. Reichenbach, *T.*, 1931; V. G. Rossi, *T.*, 1931; C. Mussini, *A. T.*, 1939.

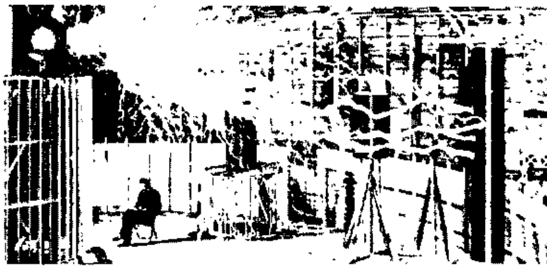
טסטי, פולביו, רוזן — Fulvio Testi — (1593, פֶּרארה — 1646, מודנה), דיפלומאט ומשורר איטלקי. ט' שירת את הדוכסים לבית אסטה (ע"ע), אולם בסוף חייו סר חינו בעיניהם, והוא הושלך לכלא, ובו מת. כמשורר השתייך ט' תחילה ל"מארינִיסטים" (ע"ע מרינו, ג'.), שביקשו לחולל מהפכה בצורות הסיגנוניות ובתכני שירת זמנם; ברוח זו נכתב קובץ שיריו של ט' Rime ("חרוזים"), 1617. אולם בקובץ האחרון שלו, Poesie liriche ("שירים ליריים"), 1627, ביקש ט' לחקות את ה"אודות" של פינדרוס (ע"ע); בשירים אלה הוא שולח את חיציו במוסכמות המוסר והדת באמצעות אמרות פסוקות, משלים ופתגמים, ותוקף בצורה סאטירית את השלטון הספרדי באיטליה ואת חוסר התודעה האזרחית והלאומית בקרב בני־עמו הנכנעים לשלטון זה.

G. Rua, *Poeti della corte di Carlo Emanuele I*, 1899. G. Caprera, *F. T. poeta*, 1922; A. Zamboni, *F. T.*, 1939.

טֶסִין, נִיקוֹדֶמוּס — Nicodemus Tessin —, שני ארדיכלים שוודיים ממוצא גרמני, אב ובנו. (1) נ. ט' ה א ב (1615—1681) עבד תחילה בשירות הצבא השוודי בתיכנון ובניה של ביצורים, ולאחר־מכן כארדיכל בשירות בית־המלוכה השוודי. מסע־לימודים לאיטליה, צרפת, הולאנד וגרמניה הביא אותו במגע עם הארדיכלות העתיקה ועם זו של פאלאדיו והשאירה עקבות ברורים במפעלו. מיצירותיו החשובות ביותר — ארמון־המושל בסטוקהולם והארמון שבדְרוֹטנינגהולם שליד סטוקהולם. — (2) נ. ט' ה ב ן (1654—1728) למד רישום ויסודות הארדיכלות אצל אביו, כמו־כן למד באוניברסיטת אופסאלה מאתמאטיקה, „משום שהיא הכרחית לארדיכלות". הוא ערך מסעי־לימודים נרחבים, בעיקר לאיטליה ולאנגליה. עם יצירותיו העיקריות נמנים: ארמון־המלוכה בסטוקהולם וביתו הפרטי של ט' — מן הבניינים המעניינים שבסטוקהולם; בשניהם ניכרות השפעות של ארדיכלות הבארוק באיטליה, ובעיקר זו של בֶּרניני. ט' פעל גם בדנמארק ובצרפת (שבה היה בין מתכנני בניין הלוּבר) וברוסיה. — נוסף על פעילותו בארדיכלות עסק ט' בספרות, ובעיקר כתב על בעיות ארדיכלות.

R. Josephson, *T.*, I–II, 1930/1; G. Broman, *N. T.* (Thieme-Becker, Allgem. Lex. d. bildenden Künstler, XXXII), 1938.

טֶסְלָה, נִיקוֹלָה — Nikola Tesla — (1856, סמיליאן [קרואטיה] — 1943, ניו־יורק), ממציא בטכניקת החשמל, יוגוסלאווי־אמריקני. ט' למד מאתמאטיקה ופיסיקה בביה"ס הפוליטכני בגראץ ופילוסופיה באוניברסיטת פראג. מ1881 הועסק ע"י המחלקה להנדסה חשמלית של הטלגראף הממשלתי האוסטרי, ואח"כ ע"י מחלקות דומות לה בבודאפשט ובפאריס. ב1884 היגר ט' לאה"ב ועבד שנתיים במחיצתו של ת. אדיסון (ע"ע); לאחר מכן הקים מעבדה נפרדת,



התפרקויות חשמליות של מתח גבוה מאד בזרם־חילופין של 20,000 הרץ (צילום ששלח טסלה לויליַם קרוּקס ב1901)

ובה התרכז בעבודותיו. מ1886 ואילך הפיק המצאות וחידושים רבים, שבהם הונחו היסודות להעברה אלחוטית של אנרגיה ולטכניקת המתחים הגבוהים החדישה. החשובים שבהם הם: מערכת של מאור הנוצר ע"י קשת (1886); מנוע־ט' — מנוע־השראה, שהיה המיתקן הראשון לשימוש מעשי בזרם־חילופין (1888); גנראטור לזרמים בעלי תדירויות גבוהות (1890) — הנוטלות את הסיכון הפיסיולוגי ממתחים גבוהים; סליל־ט' — שַׁנאי (1891); מערכת אלחוטית להעברת תשדורות (1893). בשנות־חייו האחרונות התמסר ט' לרעיונות שגבלו בדמיון, כגון „קרני־מוות" העשויות להשמיד מטוסים ממרחק ניכר.

F. Kiebitz, *N. T. zum 75. Geburtstage* (Naturwiss., 19), 1931; S. Bokšan, *N. T. u. sein Werk*, 1932; J. J. O'Neill, *Prodigal Genius, the Life of N. T.*, 1944; A. J. Beckhard, *Electrical Genius, N. T.*, 1961.

טַסְמַן, אַבֶל יַנְסזוֹן — Abel Janszoon Tasman — (1603—1659), יורד־ים ומגלה הולאנדי. ב1633 הפליג לבאטאוויה בשירותה של חברת הודו־המזרחית ההולאנדית, ונתמנה לרב־חובל. ב1642, ושוב ב1644, עמד בראש משלחות שנשלחו מטעם המושל הכללי של אינדונזיה ההולאנדית, אנתוני וַן דימֶן (ע"ע), כדי לחקור את „היבשה הדרומית", שלא היתה ידועה עד אז. במסעו הראשון הקיף את אוסטרליה מדרום וגילה את האי הנקרא היום טאסמאניה, ואנשיו הניפו בחופו דגל, לאות שהמקום — שקראו לו בשם „ארץ וַן דימן" — נכנס לרשותה של הולאנד. בהמשך מסעו — בים הנקרא היום על שמו — התקרב ט' לחוף הצפוני־מערבי של האי הדרומי של ניו־זילנד, אך לא נחת בחוף אלא המשיך בדרכו לאורך חופו המערבי של האי הצפוני, ומשם — לאי טונגה, וממנו — חזרה לבאטאוויה. עם משלחתו השניה חקר ט' את כל חופה הצפוני של אוסטרליה, מכף־יוֹרק עד לכף הצפוני־מערבי. המפה שצייר שימשה ליורדי־ים עד לתחילת המאה ה20.

J. B. Walker, *A. J. T.*, 1896; J. C. Beaglehole, *The Exploration of the Pacific*, 1934.

טַסְמַנְיָה (Tasmania), אי מדרומה של יבשת אוסטראליה, אחת המדינות של קהיליית א ו ס ט ר ל י ה (ע"ע); 67,890 קמ"ר, 362,000 תושבים (אומדן 1963).

מפיות: ע"ע אוסטרליה, עמ' 997/8, 1003.

בין ט' ובין הקרן הדרומית־מזרחית של יבשת אוסטראליה מפרידים מימיו הרדודים של מצר־באס (Bass Strait), שרָחבו במקום הצר ביותר 130 ק"מ. במיצר נמצאות כמה קבוצות של איים — הגדול שבהם אי־פְלינְדֶרז בקבוצת איי־פירנוֹ (Furneaux) —, וכן סמוכים איים לחופה הדרומי־מזרחי של ט'; כל האיים הללו שייכים גם הם למדינת ט'.

כמעט את כל שטחו של האי תופסים הרים, שהם מבחינה גאולוגית חלק ממערכת־ההרים של אוסטרליה המזרחית, שניתק מעליה. את האי ניתן לחלק ל3 איזורי־מיבנה מוגדרים היטב, שכל אחד מהם אָפייניות לו צמחיה, קרקע וצורות־משק משלו: (א) מאסיוו הרָרי שומם ודל־אוכלוסין, התופס כמעט את כל מחציתו המערבית של האי; הוא מורכב מרָמה מרכזית מבותרת, בגובה 600—1,000 מ', שבשוליה המערביים והדרומיים־מערביים מתנשאות שלשלות הרים, שכמה משיאיהם עולים בגָבהם על 1,500 מ'. (ב) איזור הררי שומם פחות, המשתרע סמוך לחוף המזרחי; זהו איזור של גבעות ושל רמות מבותרות ומפוֹרָרות, שאדמתן זיבורית. מצויים באיזור זה כרי־מרעה דלים, המשמשים לגידול צאן ובקר. (ג) השפֵלות, שאינן מצטרפות לשטח רצוף: רצועה אחת משתרעת מצפון לדרום במרכזו של האי, והשניה נמשכת ממזרח למערב לאורך חופו הצפוני. האדמות באיזור השפלות פוריות יותר, ורובּוֹ של המשק החקלאי מרוּכּז בהן.

א ק ל י ם. לט' אקלים ממוזג לח מאד. בעיר־הבירה הוֹבַּרט שעל החוף הדרומי־מזרחי הטמפרטורה הממוצעת בחודש החם ביותר (פברואר) היא 22°, בחדשים הקרים ביותר (יוני–יולי) — 5°. הים המקיף את ט' מונע טמפרטורות קיצוניות יותר, אך באי פוגעות סופות וסערות הבאות מאיזור הקוטב הדרומי. הרוחות המערביות מביאות את מרבית המשקעים (הגשמים והשלג); ההרים שבמערבו של האי ניצבים בדרכן, ומשום כך הם האיזור העשיר ביותר במשקעים — 2,500—3,600 מ"מ בשנה. בהרים שבמרכז האי כמות־



טסמניה: שרות־כישות על גדות הנהר דֶרְוֶנְט

המשקעים השנתית היא 1,000—1,500 מ"מ; במזרחו של האי, הנמצא במידת־מה ב„צל הגשם" — 500—1,000 מ"מ.

ההבדלים במיבנה השטח ובאקלים משתקפים גם ב צ מ ח י ה. האיזורים הלחים שבהרים מכוסים יערות צפופים, ואילו במקומות אחרים במחציתו המערבית של האי גדֵלים יערות איקליפטוס, ובאדמות־הכבול שברמה המרכזית — אבְרָש ומיני דרדַר. שטחים גדולים של יערות נכרתו לצרכי בניה ותעשיית־נייר, אך עדיין מכסים יערות כמחצית שטחו של האי.

ה ח י של ט' זהה, בדרך־כלל, עם זה של האיזור האוס־טרלי (ע"ע אוסטרליה, עמ' 1005—1007).

א ו כ ל ו ס י ה. האוכלוסיה המקורית של ט' הוכחדה באמצע המאה ה19, וכל הידוע עליה מבוסס על תיאורים קודמים. מבחינה אנתרופולוגית היו ה ט א ס מ א נ י ם — למרות מספרם המועט — קבוצה לעצמה, מן הפרימיטיוויות ביותר שנתקיימו עד סמוך לימינו. לא ברור, אם הגיעו לט' כתוצאה מגירושם מאוסטרליה, או שנמצאו באי עוד קודם לכן. מכל מקום נבדלו ילידי ט' במראָם, בלשונם ובאורח־חייהם משכניהם ילידי יבשת אוסטרליה: בניגוד לאלה האחרונים, שהם בעלי שיער חלק, היו הטאסמאנים עם נֶגרוֹ־אידי (ע"ע אנתרופולוגיה פיסית, עמ' 725; וע"ע נֶגריטים) — שערם היה מסולסל, חָטמם פחוס ושפתותיהם עבות; מבחינה תרבותית לא יצאו מכלל תקופת־האבן הקדומה, שכן הֶשֵׂג התקופה הנֶאוליטית — כלים מאבן מושחזת —, המצוי בידי האוסטרלים, לא היה ידוע להם; הם לא היו מסוגלים לחבר עורות ללבוש והתהלכו ערומים, ואף לא ידעו לבַיית בע"ח, ובכללם כלבים. כלכלתם היתה על צַיד ודַיג ועל ליקוט צמחי־בר אכילים.

בתנאים אלה נגזר עליהם מיעוט אוכלוסיה. המתיישבים האירופיים אמדו את מספרם לבין 2,000 ל5,000 נפש; החו־קרים החדישים סבורים שמספרם לא עלה על 1,200. אעפ"כ התחלקו, אולי, ל16 שבטים. בראש השבטים עמדו הזקנים או המצטיינים בזריזותם ובאומץ־לבם; תפקיד זה לא נמסר בירושה. נישואין בין קרובי־משפחה היו אסורים. מעמדה של האשה היה נחות מאד; היא היתה כפופה למרותם של אביה, ואח"כ של בעלה. הגרושה היתה חוזרת לבית אביה, וכדי להינשא מחדש היה עליה ליטול רשות מאנשי השבט; לעתים גזרו עליה הללו לשַמש כזונה לבני־הקבוצה. — הנערים, בהגיעם לבגרות, היו עוברים טקס־מעבָר, שהתבטא, כנראה, בעשיית חתך מכאיב לאורך החזה באמצעות אבן חדה; המילה לא היתה ידועה להם. — הטאסמאנים נהגו לשרוף את גופות המתים ולקבור את האפר בחור קטן מתחת לסכָכה בנויה בצורת חרוט. לפי המעט הידוע על דתם מסתבר, שהם האמינו בכוחם של המתים ובטוֹטֶמיזם (ע"ע). — האמנות היחידה המקובלת אצלם היה הריקוד, שהתבסס על חיקוי תנועותיהם של בע"ח. — בלשונם אפשר היה להבחין 5 ניבים מקורָבים זה לזה; משקיפים אירופיים הספיקו לרשום חומר לשוני ניכר לפני הישמד דובריו. יש חוקרים הרואים בניבים הטאסמאניים קירבה לשפות האוסטרליות, אחרים חושבים אותם כקבוצה לשונית בפני עצמה.

התיישבות האירופים גררה אחריה התנגשויות־דמים עם הילידים. מ1804 ואילך הושמדו הללו באכזריות וללא כל סיבה ע"י חיילים, בוקרים ודייגים אירופיים. ב1835 לא נותרו מהם אלא 100 נפש, ואלה הועברו לאי־פלינדֶרז שבמצר־בַּאס; ב1847 הוחזרו שרידיהם (44 במספר) לט', אולם ב1877 מת האחרון שבהם, והגזע הטאסמאני נכרת. — אוכלוסיית ט' היום כולה ממוצא אירופי — ברובה הגדול ממוצא בריטי. כמחצית התושבים משתייכים לכנסיה האנגליקנית, עוד כ30% לכנסיות פרוטסטנטיות שונות, כ17% הם קאתולים.

העיר הגדולה היחידה בט' ונמלה היא הבירה ה ו ּבַ ר ט (Hobart), היושבת על מפרץ בחוף הדרומי־מזרחי של האי; 121,000 תושבים — כשליש מתושבי המדינה. שניה לה — ל ו נ סֶ ס ט ו ן (Launceston) בצפון; 59,000 תושבים.

כ ל כ לָ ה. מלבד מנסרות־עצים ומיכרות, המפוזרים באי־זורים שונים, מרוּכז משק המדינה במחציתו המזרחית של האי ולאורך חופו הצפוני. לפָנים היו מצויים בו מיכרות חשובים של כסף, בדיל, זהב ונחושת, אך הם נידלדלו ותפוקתם קטנה מאד. ב1962 ניכרו בהרי ט' 38,000 טון עפרות־אבץ, 14,000 טון עפרות־נחושת, 11,600 טון עפרות־עופרת, 272,000 טון פחם, 412 טון כסף, 820 ק"ג זהב וכמויות קטנות של בדיל.

פרט לחוף הצפוני נועד מרבית שטחה הנושב של ט' המזרחית ל ג י ד ו ל ־ מ ק נ ה. גידול הצאן (3.6 מיליון ראש) ובקר לבשר (206,000 ראש) נפוץ בחלקים שונים של האי, אולם גידול בקר לחלב (כ238,000 ראש) מצוי בעיקר בשפלה הצפונית, שבה מגדלים מספוא. — ה ח ק ל א ו ת, העוסקת בעיקר במשק־חלב, במטעי־פרי ובגידול תפוחי־אדמה וירקות (בעיקר קטניות), מרוכזת בשפלת החוף הצפוני, ששם מצויות אדמות בזלת וסחף פוריות. במטעים מגדלים בראש וראשונה תפוחים, המהווים — יחד עם תפוחי־אדמה — את עיקר היצוא



טסמניה: תחנת־כוח הידרואלקטרית בריזדון

ליבשת אוסטרליה. תפוחים וצמר תופסים מקום בראש היצוא החקלאי לבריטניה ולשאר שוקי־החוץ. — התעשיה הגיעה בט׳ לממדים ניכרים לאחר מלחמת־העולם II בגלל התפתחותו המהירה של ייצור כוח־חשמל. ב1960 פעלו 10 תחנות־כוח, המונָעוֹת ע״י הנהרות היורדים מן הרמה המרכזית; כוח־ייצורן מגיע ל600,000 ק״ו. הפקת חשמל זול הביאה להקמת תעשיות שונות, בעיקר בתי־זיקוק לאבץ ולאלומיניום ומיפעלים לנייר (המשתמשים בעץ המקומי) ולכימיקאלים. דבר זה יצר אפשרויות חדשות לתעסוקה. בט׳, שהיתה עד סוף מלחמת העולם II מדינה חקלאית, גדול היום מספר המועסקים בתעשיה מזה של המועסקים בחקלאות ובמיכרות.

היסטוריה. ט׳ נתגלתה לראשונה ע״י טַסְמַן (ע״ע) ב1642 ונקראה עד 1855 בשם „ארץ וַן דִימֶן״ (ע״ע). במחצית השניה של המאה ה18 הגיעו לאי משלחות־חקר צרפתיות ואח״כ בריטיות. רק ב1798/9, עם גילויו של מצר־באס, נתברר שט׳ היא אי. ביקורה של משלחת צרפתית ב1802 הניע את ממשלת בריטניה להקים ישוב באי, כדי למנוע התנחלות צרפתית בו, וב1803 נוסדה העיר הוֹברט וב1804 לוֹנסֶסטוֹן.

תחילה שימשה ט׳ ארץ־גזירה לפושעים, שנשלחו לשם מבריטניה, אך הממשלה עודדה גם הגירה חפשית אליה. ב1820 היה מספר המתיישבים משני הסוגים כ5,500, ובעשר השנים הבאות גדל מספרם עד 24,000. ב1830 עדיין היו פושעים־גולים יותר ממחצית התושבים, אך במידה שנתרבו המתיישבים החפשים גדלה הדרישה להקים משטר ייצוגי בט׳ ולשים קץ להגליית אסירים אליה. המועצה המחוקקת הנבחרת הראשונה נתכנסה ב1851, והמשלוח האחרון של גולים מבריטניה הגיע ב1853. ב1855 הוקם בט׳ פארלאמנט נבחר, המורכב משני בתים. ב1901 הצטרפה ט׳, יחד עם 5 המושבות היבשתיות האוטונומיות, לקהיליית אוסטרליה.

H. L. Roth, *The Aborigines of T.*, 1899²; R. W. Giblin, *The Early History of T.*, I-II, 1928–1939; F. W. Jones, *T.'s Vanished Race*, 1935; C. Barrett, *Isle of Mountains*, 1944; T. Directorate of Industrial Development, *Regional Planning Atlas, Economic Resources of T.*, 1954³; R. M. Hartwell, *The Economic Development of Van Diemen's Land, 1820–50*, 1954; M. S. R. Sharland – W. A. Townley, *T.* (Austral. Encycl. 8), 1958; A. L. Meston, *Aborigines, Tasmanians* (ibid., 1), 1958; K. W. Robinson, *Australia, New Zealand and the Southwest Pacific*, 1960; *Walch's Tasmanian Almanac* (פירסום שנתי); *Pocket Year Book of T.*, (פירסום שנתי).

א. צ׳. צ׳.

טָעוּת, במשפט — פעולה על סמך סברה שדבר מסויים הוא נכון כשהוא אינו נכון, או שהוא אינו נכון כשהוא נכון. בעיית תקפותן של פעולות כאלו ושל אחריות מבַצעיהן נידונה בכל מערכת משפטית. בדרך־כלל יש להבחין בין 2 סוגי ט״: ט׳־בחוק — ט׳ לגבי מה שהחוק מצַווה, מַרשה או אוסר; ט׳־בעובדה — ט׳ לגבי טיב הפעולה.

במשפט הפלילי בישראל. ט׳־בחוק, או אי־ידיעת החוק, אינה פוטרת את הנאשם בעבירה, אלא אם נקט המחוקק בהגדרת העבירה בלשון „ביודעין״ או „בזדון״ וכד׳. עקרון זה מקובל ברוב המערכות המשפטיות, והוא מושתת על ההנחה, שחייב אדם לדעת את חוקי החברה שאליה הוא משתייך, וחזקתו שהוא יודע אותם.

ט׳־בעובדה עשויה לשַמש הגנה, חלקית או מלאה, אם היא (א) כֵּנה ו(ב) סבירה. הנתפס לט׳ מודדים את אשמתו לאור המציאות המדומה, ואם יש בזו משום שלילת כל יסודות העבירה — אין על הנאשם אחריות. גם טענת הגנה עצמית (ע״ע) יכולה להתבסס על ט׳ (כֵנה וסבירה). אם המעשה מהווה עבירה גם על רקע הט׳, נושא הנאשם באחריות לפיה, כגון: ראובן — המחליט להרוג את עשָׂו, אך הורג בט׳ את יעקב הלבוש בגדי עשו — אשם ברצח. — אם מסר נאשם הודאה, רשאי הוא להוכיח, שעשה כן מתוך ט׳, בין בעובדה ובין בחוק.

במשפט האזרחי בישראל קיימות 3 אפשרויות לגבי השפעת ט׳ על התחייבות שקיבל אדם על עצמו: I. אין לט׳ כל השפעה; II. ההצהרה נחשבת כבטֵלה; III. ההצהרה ניתנת לביטול לפי בחירתו של הצד הטועה.

I. בדרך־כלל נקבעים קיומה ותכנה של הצהרה לא לפי הירהורים שבלב (השו׳ במשפט העברי: „דברים שבלב אינם דברים״), אלא ע״פ מוצא־פיו או מעשיו של המצהיר. טענה של המצהיר בדבר ט׳ בניסוח כוונתו או במניעיו או בהערכת נושא־ההתקשרות, לא תישמע אלא אם נכנס המקרה לתחום האפשרויות (ב) או (ג) דלקמן.

II. יש נסיבות המבטלות הסכם — (1) אם אין „מיפגש רצונות״ בין המתקשרים: (א) ההצעה והקבלה אינן נפגשות; למשל: א׳ שולח לב׳ הצעה, הנמסרת בט׳ לג׳, „המקבל״ אותה. (ב) ההצעה היא דו־משמעית, וכל צד מבין אותה אחרת. (ג) א׳ טועה ביחס לזֵהותו — להבדיל מתכונותיו — של ב׳, המתראה כג׳ או יודע על ט׳ זו של א׳; ואילו אם א׳ טועה בתכונותיו של ב׳, נקשר הסכם בין א׳ לב׳, אך הוא ניתן לביטול לפי בחירתו של א׳ (השו׳ להלן III). ההבדל בין ט׳ בזהות לבין ט׳ בתכונות הוא דק וטעון עיון רב בכל מקרה ומקרה. (ד) א׳ ידע שדבריו לא הובנו נכונה ע״י ב׳; והוא הדין אם טעותו של צד בניסוח דבריו בולטת לעין. — (2) המוכר מסר תיאור כוזב של החפץ הנמכר שהקונה לא ראהו.

III. אם הוסבה הט׳ ע״י הצד השני, ולו גם בתום־לב, הזכות לטועה לבטל את ההסכם; ואם ההטעיה היא בכוונת מירמה — קיימת עילת־תביעה גם לפיצויים. — „אונאה גסה״ היא ט׳ המגעת כדי חצי־עשירית בכלים, עשירית בבע״ח ותמישית בנכסי־דלא־ניידי. רק „אונאה גסה״ המלווה רמאות נותנת למרומה זכות־ביטול; אם המדובר בנכסי יתומים, די ב„אונאה גסה״ בסתם.

במקרים מסויימים מורה בית־המשפט על תיקון הסכם־בכתב, כשמתברר שמתוך ט׳ ביטאו הצדדים שלא כהלכה את מה שהוסכם ביניהם סופית.

כסף ששולם מתוך ט׳־בעובדה יוחזר למשַלם רק אם הלה חשב על רקע הט׳, שהיתה מוטלת עליו חובה לבצע אותו תשלום. כסף ששולם מתוך ט׳־בחוק, אם שולם מרצון חפשי, לא יצוּו להחזירו, אלא אם הוסבה הט׳ ע״י מקבל התשלום.

לעניין ט׳ בהלכה — ע״ע: אונאה; אשות, עמ׳ 389; בית־דין [כרך־מילואים]; כּוָנה; נדר; קנין; שוגג ומזיד.

ז. צלטנר, דיני חוזים, 416–483, 1962; D. L. McDonnell – J. G. Monroe (eds.), *Kerr on the Law of Fraud and Mistake*, 1952⁷; A. L. Goodhart, *Mistake as to Identity in the Law of Contract* (Law Quart. Rev., 77, p. 31), 1961.

מ. ב. פ.

טַעַם וְרֵיחַ, שתי אָפנויות של חישה בבע"ח ובאדם (ע"ע חו ש י ם). תחושות הט' והר' מוסבות לאדם באמ־צעות מערכות נפרדות, שהן שונות זו מזו הן מבחינה אנאטומית והן מבחינת אירגון הפעולה הפיסיולוגית שלהן; אעפ"כ מן הראוי לדון בשתיהן יחד — מחמת הקשר ההדוק שבין פעולת שני חושים אלו, ומשום שכגירויי המותאם לגבי שניהם פועלים שינויים אֶנרגטיים מן הסוג הכימי. עניין מיוחד ומשותף לפעולות של מערכות חושי הט' והר' הוא, שבשני החושים האלה ההודעות התחושתיות של הרֶצפטורים הרגי־שים לשינויים כימיים (הכימוֹצֶפטוֹרים) עשויות לחדור ל ת ו ד ע ת האדם — בניגוד למערכות כימוֹצֶפטיוויות אחרות הפועלות באורגאניזם, שהן מדריכות את ויסותם של מנגנונים חיוניים (כגון רמת החמצן ודו־תחמוצת הפחמן בדם, או ריכוזי מיצי־העיכול השונים במערכת־העיכול), אלא שהודעו־תיהן אינן מתקשרות עם ת ו ד ע ת בעל האורגאניזם. — מבחינה גֶנֶטית נחשבים החושים הפועלים באמצעות כימוֹ־צֶפטוֹרים — ובכללם חושי הט' והר' — כחושים קדמונים.

מחמת הקירבה הרבה שבין חושי הט' והר' באדם נוצרה מֵעין עירבוביה של מושׂגים ומונחים המתייחסים לשני חושים אלה והיא משתקפת בשימושי לשונות רבות. „ט ע מ ו" של כל אוכל מתקבל בנו הודות לפעולתם־בצוותא של חושי הט', הר', המגע, הלחץ, הקור והחום, ואף של חוש־הכאב (מאכלים „חריפים"), שחמרי־המזון מגרים אותם. את הרב־גוניות הזאת שבגירויי חושים שונים בעת ובעונה אחת מנצלת אמנות המטבח, שפותחה כבר מימי־קדם (וע"ע גס־טרונומיה). בתהליכי האבחנה והלמידה המסובכים, שמביאים לידי הבדלה בין מזון ראוי ובלתי־ראוי לאכילה ובין מזון „טעים" ל„תפל", תופסים גם רְשמי־ראיה מקום חשוב.

בשל הקשיים המֵתודיים שבפניהם עומדת חקירת פעולות חושי הט' והר' ידוע היום על חושים אלה הרבה פחות מאשר על החושים האחרים.

מחוסר אפשרות של קשר מילולי ומשום הקשיים הנעוצים בשיטות חקירת ת פ י ס ת התכנים התחושתיים, קשה לעמוד על ההשוואה בין התיפקודים של טעימה והרחה באדם מזה ובבע"ח מזה. אולם ניכר, שלשני החושים הללו נודעת חשי־בות מכרעת בכל עולם בעה"ח בשני תחומים חיוניים: (א) בברירת המזון הראוי לאכילה וההבדלה בינו ובין חומר תפל ופסול; (ב) במציאת בן־הזוג או בת־הזוג — ז"א בביולוגיה של הרביה.

באדם, וכן בכל היונקים, מתרכזים כלי הט' והר' בקטע הקדמי של מערכת־העיכול, ובכללו ההסתעפויות שהתפתחו ממנו — כגון איברי־הנשימה. בחוליתנים ירודים יותר מצויים כלי הטעימה וההרחה גם על פני עור־הגוף — כגון בכרישים. בין חסרי־החוליות מצויים בע"ח שנושאים את כלי ההרחה והטעימה על גפיהם — גפי־הפה וגם גפי־התנועה בחרקים. בין היונקים יש שמרחרחים הרבה, ודומה שבקביעת מקומם בעולם הסובב אותם מסתמכים הם בראש וראשונה על חוש־הריח; וכנגדם יש יונקים אחרים, וכן מינים רבים מן המח־לקות האחרות של החוליתנים, שהם — לפי התרשמותו של האדם בתצפיותיו ובניסוייו בהתנהגותם של בע"ח אלה — אינם מסתמכים במידה ניכרת על חוש־ריחם. התרשמות זו הולידה את החלוקה — שהיתה נפוצה לפנים בספרות הזואו־לוגית — בין בע"ח מאקרוסמאטיים (יוו' μακρός — גדול, ὀσμή = ריח) ובין בע"ח מיקרוסמאטיים (μικρός = קטן).

כך, למשל, הוסק מן העובדה שדגי־גרם טורפים מסדרת דמויי־קרפיון מסתערים על טרפם במישרין, ואילו דגי־חסחוס (כגון הכריש) מקיפים אותו במעגלי־שיט בצורת לוליין ההולך ומתקרב אליו — שהראשונים מודרכים ע"י הראיה, ואילו האחרונים — ע"י ההרחה. לגבי עולמם של בעה"ח העילאיים אין, למשל, שום ספק שהכלב מתמצא בעולמו ומכיר עצמים ויצורים חיים אחרים בעיקר ע"פ רשמי־ריח, ואילו ערכה של הראִיה בהדרכתו מצומצם עד כדי כך, שאין התנהגותו משתנית אלא מעט כשהוא מתעוור. לעומת זה האדם הוא יצור חזותי מובהק, ותפקיד ההרחה בהתנהגותו המודעת מצומצם מאד. יש רואים גם בסיס אנאטומי להבדלים שבין החשיבות היחסית של חוש־הריח וחוש־הראות בבע"ח שונים — בהבדלים שבין הגודל היחסי של עצבי־המוח מס' I (עצב־ההרחה) ומס' II (עצב־הראות) או בין הרינאֶנקֶפאלון (מוח־ההרחה = החלק הבסיסי של המוח הקיצון) ובין מוח־הביניים (מקום מרכזי־הראות הרא־שוניים); וע"ע מֹח. נעשו גם נסיונות מרובים למצוא קשר בין מבנה הגולגולת (אף מָארך או אף קצר) ובין יכולת ההרחה. קשרים מסוג זה לא נקבעו באופן חד־משמעי, אם כי נראה, שבע"ח המרבים להסתמך על חוש־ריחם מאופיינים גם ע"י אף ארוך; אולם מכאן אין ראִיה, שבע"ח בעלי אף קצר (כגון החתוליים הגדולים) אינם מיטיבים להריח.

ח ו ש י ה ט' ו ה ר' ב א ד ם. (א) ח ו ש ־ ה ט ע ם. מ ו ר־פ ו ל ו ג י ה. תאי־הטעימה הם תאי־חוש משניים ומרוכזים בצרורות־צרורות של כעשרות אחדות, כשהם נתמכים ע"י תאי־חיזוק; יחידה כזאת מכונה בשם נ י צ ן ־ ט ע י מ ה. תאי־הטעימה נמצאים במרביתם על פני הפיטמיות של רירית גב ה ל ש ו ן (ע"ע), במיעוטם — ברירית הפה והלוע. בילדות



שני ניצני־טעימה בצירה של פיטמיה מוקפת בגב־הלשון; נ — נקב־טעימה חיצון

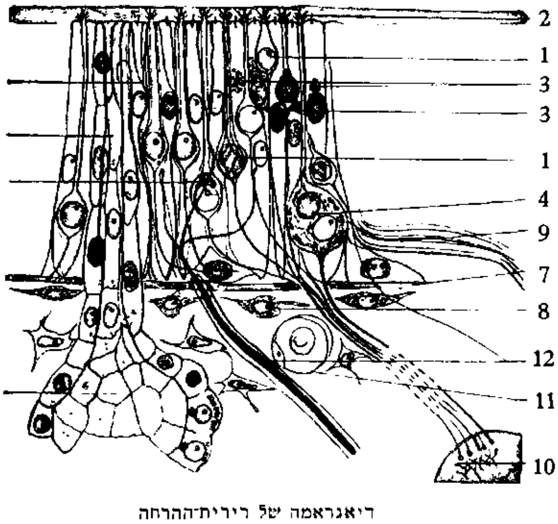
פועלים תאי־טעימה גם מתחת לקצה־הלשון, ומספר התאים הפעילים ברירית־הפה גדול יותר מאשר בגיל בוגר. עם ההז־דקנות פוחת מספר תאי־הטעימה הפעילים. העיצבוב הסֶנסוֹרי ניתן לתאי־הטעימה ע"י (1) מיתר־התוף (שמֵעֲצב־המוח מס' VII); (2) עצב־הלשון־והלוע (עצב־המוח מס' IX); (3) עצב־הלשון (שמעצב־המוח מס' V_3); (4) העצב הנודד (עצב־המוח מס' X).

פיזור תאי־הטעימה על פני הלשון אינו אחיד: מרכז שטח־הלשון ריק מתאי־טעימה, ולעומת זה הם מתרכזים בקצה, בשוליים ובחלק המקורב ללוע.

פ י ס י ו ל ו ג י ה ו ב י ו כ י מ י ה. לפי החלוקה הקלאסית מבחין חוש־הט' בין 4 טעמי־יסוד: **ה ח מ ו ץ, ה מ ל ו ח, ה מ ר, ה מ ת ו ק.** איזורים שונים על שטח פני־הלשון — שביניהם קיימת חפיפה חלקית בלבד — אחראים לקליטת ארבעת ערכי־היסוד של הט'. לפי זה מסתבר, שקיימים 4 סוגים של ניצני־ט', המרוכזים בחלקים שונים של שטח פני־הלשון. על הבדלים בין המכאניזמים לתפיסת הטעמים השו־נים מעידה גם העובדה, שאפשר לשתק את התפיסה של אחד

או אחדים מהם. למשל: משיחת הלשון בתמיסה מהולה של קוקאין מבטלת זמנית את טעימת המר; הרעלה בחומצת־גימנמה (שרף מן ה־Gymnema silvestre) מבטלת את טעימת המר והמתוק ואינה פוגמת בטעימת החמוץ והמלוח. יש טוענים, שנוסף על 4 איכויות אלו קיים גם ט׳ מיוחד של חמרים בסיסיים (אלקאליים), ויש גם קובעים תחום יסודי מיוחד לט׳ „מתכתי״, ויש אומרים — אף לט׳ „לח״ או „רטוב״, שאותו מפעילים מים נקיים. אולם עכ״פ ברור הוא, שמספר איכויות־התחושה שמבחין האדם בט׳ הוא מצומצם, שלא כריבוי העצום של צבעים שמובחנים בראיה או כריבוי של ריחות בהרחה (ר׳ להלן). בניגוד לריחות, אין לחמרים מסויימים שונים טעמים ספציפיים, ואין הט׳ מאפשר לזהות חמרים מסויימים.

כגירויים מותאמים לגבי חוש־הט׳ פועלים חמרים מסויימים, המסיסים במים — מי רוק־הפה —, כשתמיסותיהם מרטיבות את פני־הלשון בריכוזים שיש בהם כדי להפעיל את הרצפטורים. הריכוז המינימאלי הדרוש לשם הפעלה זו שונה לגבי חמרים שונים. אולם עצם העובדה שחומר מסויים הוא בעל ט׳ הוא בשבילנו נתון אמפירי בלבד, מאחר שעד עתה לא נמצאה חוקיות ברורה, המקשרת את המבנה הכימי או תכונות פיסיקאליות מסויימות של חמרים שונים עם עובדת היותם נותני־ט׳; וכן לא נתגלה בחמרי־ט׳ קשר חד־משמעי בין המבנה הכימי, גודל המולקולה וכל גורם פיסיקאלי־כימי אחר — מזה, ובין הפעלת איכות מסויימת של חוש־הט׳ — מזה. למשל: את איכות־הט׳ „מתוק״ מעוררים הרבה חמרים מרובי־הידרוכסילים, כגון סוכרים, גליצרול וכד׳, אולם גם גליצין, סאכארין, אדי־כלורופורם, עופרת אצטאטית ומלחי־בריליום, אלקאלי מהול מאד, ועוד; חמרי־„מרירות״ הם אלקאלואידים רבים, ביחוד כינין, אדי־אתר, מאגנזיום סולפאטי („מלח־המרירות״), שתנה, חומצה פיקרית, גליקוזידים רבים. לחמרים „המלוחים״ משותפת התכונה שהם אלקטרוליטים, בעיקר מלחי־אלקאלי, וביחוד האלוגנידים; אולם יש אלקטרוליטים חסרי ט׳ מלוח. רק לגבי הט׳ „החמוץ״ ניתן לקבוע שהוא מותנה באופן חד־משמעי בגורם כימי או פיסיקו־כימי מסויים; הוא נגרם ע״י



דיאגראמה של רירית־ההרחה

1 — תאי־הרחה; 2 — שלפוחיות־הרחה; 3 — תאי־משען; 4 — תא־הרחה דו־גרעיני; 5 — בלוטת־באומאן; 6 — צינורית־הפרשה של בלוטת־באומאן; 7 — שכבת תאי־הבכים; 8 — תאי רקמה חיבורית; 9 — סיבי עצב־ההרחה; 10 — פקעות עצב־ההרחה; 11 — נימית; 12 — סיב (עטוף מיאלין) של העצב השלשי

יוני־מימן. במקרים רבים ניכרת בעליל תלות הט׳ במבנה הכימי — בהבדלי־ט׳ בין איזומרים, וביחוד בין סטראואיזומרים. למשל: בקבוצת המונוסאכארידים המתוקים הגלוקוזה מתוקה בהרבה מן הגאלאקטוזה, ומתוקה משתיהן — הפרוקטוזה; בקבוצת הדיסאכארידים סוכר־הקנה מתוק מאד, ואילו מתיקותו של סוכר־החלב מועטת. קיימים אפילו הבדלים בולטים בין אנאנטיומורפים מבחינת הט׳; D־אספאראגין הוא מתוק, L־אספאראגין טעמו תפל. לפיכך מסתבר, שלהפעלת הרצפטורים בניצני־הט׳ דרושה התאמה מסויימת — מבחינת הקונסטיטוציה, הקונפיגוראציה או הקונפורמאציה — בין החומר המגרה ובין חמרים מגורים שבאיבר־החוש — אולם יש שאותו חומר עצמו מעורר באדם תחושות שונות בהתאם לריכוזים שבהם הוא בא במגע עם הלשון; למשל: מלח־הבישול (NaCl) מעורר תחושת „מתקתק״ בטעימת ריכוזים שבין 0.01 ו־0.03 מול, ריכוז של 0.04 מול מעורר תחושת מלוח־מתוק, ואילו הרגשת ה„מלוח״ באופן חד־משמעי אינה מתעוררת אלא בטעימת ריכוזים שלמעלה מ־0.05 מול. חומר־ההמתקה המובהק סאכארין, שמתיקותו בתמיסות מהולות גדולה פי 500 מזו של סוכר, נתפס כמר מאד בתמיסתו המרוכזת.

רישום התהליכים החשמליים המלווים את פעולת הרצפטורים, וכן מדידת התהליכים החשמליים בעצבים המובילים מאיברי חוש־הט׳ למערכת־העצבים המרכזית, משמשים אמצעי־עזר חשובים בחקר פעולת חוש־הט׳, אך אין לראות בהם משום אובייקטיוויזאציה של התהליכים המסובכים של הטעימה.

פאתולוגיה. פגיעות ע״י חמרים צורבים או מגע חפצים לוהטים בלשון, וכן פעולתם של חמרים אנאסתטיים מסויימים (ר׳ לעיל, עמ׳ 860/1), עשויים לחבל בחוש־הט׳ ולגרום לאבדן חלקי או לירידה ניכרת של יכולת הטעימה. במצבי מחלות־נפש או בהשפעת הלוצינוגנים (ע״ע) עשויות להתעורר הזיות־ט׳; הן מופיעות לפעמים ב„אורה״ הקודמת להתקף אפילפטי. — חשיבות מיוחדת יש לעובדה, שלגבי כושר אבחנת הט׳ נמצא — לפחות במקרה אחד — גורם תורשתי באדם, באופן שמוטאציה בגן מסויים עשויה לפגום בכושר זה (בדומה לעוורון־הצבעים בראיה; ע״ע צבע). לגבי התרכובת פניל־תיוקארבאמיד (PTC) נמצא, שרוב בני־אדם (כ־75%) טועמים אותה כמרה ומיעוטם (כ־25%) — כתפלה, ויחד עם זה קיימים הבדלים ניכרים בין „הטועמים״ מבחינת רגישותם לחומר זה. השייכות לקבוצת „הטועמים״ או „הלא־טועמים״ נתגלתה כתכונה תורשתית, כשגן „הטעימה״ הוא דומינאנטי (בעל „חדירות״ לא־שלמה) לעומת גן „האי־טעימה״. לא נמצא קשר בין טעימת PTC ובין חישת־הט׳ הכללית או חישתם של חמרי־מבחן אחרים (וע״ע תורשה).

(ב) **חוש הריח. מורפולוגיה.** האיזור שבו האדם קולט ריחות נמצא בחלק העליון של הנחיר, בתוך הקונכיה העליונה של עצם־המכבר (ע״ע אף [כרך־מילואים]). שטחו של איזור־ההרחה בכל אחד מן הנחיריים כ־2.5 סמ״ר. תאי־החוש של איבר־ההרחה הם מסוג תאי־החוש הראשוניים (ע״ע חושים, עמ׳ 218). תאים אלה מסודרים בין תאי־תמיכה, הנושאים חומר־צבע צהבהב, שהוא המקנה לכל שטח־ההרחה את צבעו האפייני; המשמעות הביולוגית של הימצאות פיגמנט ברקמה זו טרם הובררה. את הקשר עם מערכת־

העצבים המרכזית מקיים עצב־ההרחה (N. olfactorius), שהוא מוגדר כעצב־המוח מס׳ I; אולם מבחינה התפתחותית אין לראותו כעצב הקפי אלא כשלוחה של רקמת המוח וכחלק הקדמון ביותר של המוח הקיצון — מוח־ההרחה (rhinen-cephalon). כל שטח ההרחה בנחיריים מכוסה בריר מיוחד, המופרש מבלוטות הסמוכות לו; הרכבו של ריר זה שונה מזה של רירית־הפה וריריות אחרות של הגוף.

פיסיולוגיה וביוכימיה. הגירוי המותאם לחוש־הר׳ גם הוא כימי: מגעו של שטח־ההרחה בחמרים מסויימים המוגדרים במהותם הכימית, אלא שבמקרה של ההרחה — בניגוד לזה של הטעימה — חייבים חמרים אלה להימצא במצב גאזי (או במצב של פיזור דק — כאווירוסולים) ולהיות מסיסים בשמנים; מסתבר שהתנאי האחרון קובע את אפשרות חדירתם דרך קרומי־התאים. הפעלת הרֶצֶפטורים של הר׳ מותנית בריכוז מינימאלי מסויים (סף־הגירוי) של חומר־ההרחה באוויר. חמרים מוצקים או נוזלים אינם יכולים להפיק ר׳ אלא אם הם נדיפים במידה מספקת, ז״א שלחץ־אדיהם בטמפרטורה רגילה מגיע מעל לסף־הגירוי. החמרים נותני־הר״ מגיעים למקום פעולתם באחת משתי דרכים: (1) עם השאיפה — כשהאוויר הנשאף דרך הנחיריים עובר דרך חלל־האף במסלולים שונים בין הקונכיות, ובמקרה זה רק חלק ממנו עובר על פני שטח־ההרחה; (2) עם הנשיפה — כשאוויר נכנס לחלל־הפה מן הלוע דרך המשפכים, ביחוד בשעת האכילה, כשלאחר הבליעה מתרומם הענבל ומוסר המחסום במעבר מן הלוע לחלל־האף.

אולם נדיפות ומסיסות של חמרים אינן אלא תנאים המאפשרים את חישתם בדרך ההרחה, ואילו סיבת גרימת הר׳ קשורה במבנה המולקולארי של החומר, וטיבו של קשר זה — ז״א תלות הר׳ בגורמים הכימיים — עדיין לא הובהר כל־צרכו. מן היסודות הכימיים רק ההאלוגנים (והאוזון) הם בעלי־ריח, אך לא הגאזים מימן, חמצן וחנקן. מספר התרכובות האנאורגאניות הריחניות אינו עולה על עשרות אחדות: הידרידים, כגון אמוניה, פוספין, ארסן מימני ועוד, וכן H_2S, אך לא אדי־מים ולא CH_4; תחמוצת כגון SO_2, אך לא CO או CO_2; מתחמוצות־החנקן יש ריחניות, כגון NO_2, ויש חסרות־ריח, כגון NO; ועוד סתומות כאלה. לעומת זה מגיע מספר התרכובות האורגאניות הריחניות לרבבות, ואולי למאות־אלפים. אולם גם כאן לא הוגדר באופן חד־משמעי הקשר בין המהות הכימית — מזה, ובין עובדת הפקת ר׳ ועָצמתו ואיכותו של אותו ר׳ — מזה.

לחמרי־ר׳ שונים סִפֵּי־גירוי שונים מאד; לגבי חמרי־ר׳ מובהקים סף זה נמוך מאד, באופן שהם ניכרים בחוש־הר׳ בריכוזים שהם מחוץ ליכולת הקביעה המיקרו־אנאליטית המעבדתית. להלן סִפֵּי־הגירוי של חמרים אחדים בערכי ג׳/סמ״ק אוויר:

אֲצֶטוֹן	0.4×10^{-4}
ניטרוֹבֶּנזֶן	4.1×10^{-11}
פירידין	4.0×10^{-11}
קאמפור	1.6×10^{-11}
סְקאטול	4.0×10^{-12}
חוּמצה ואלֶרית	2.1×10^{-12}
אתיל־דיסולפיד	3.0×10^{-13}
יוֹנוֹן	1.0×10^{-13}
מֶרקאפטאן	4.4×10^{-14}

בשורות הומולוגיות בולטת תלות עָצמת־הר׳ באורך־השרשרת, וכן משתנית עָצמה זו לפעמים בהרבה בעקבות התמָרות במסגרת המולקולה.

בניגוד גמור לחוש־הט׳ מצטיין חוש־הר׳ **בריבוי איכויותיו.** מספר הר״ השונים שהאדם מבחין בהם הוא עצום, מהם ספציפיים לחומר מסויים בלבד, ומהם — לקבוצות של חמרים. חמרים רבים ניתנים לזיהוי על סמך ריחם האָפייני בלבד. השפה המדוברת אינה יכולה להכיל מונחים לציון רוב הר״, ורובם אינם מכונים אלא ע״ש החמרים המפיקים אותם. עדיין לא הוכּר בבירור הקשר הפונקציונאלי בין המבנה הכימי ובין התכונה לעורר תחושת־ר׳ מסויימת באדם; מכּאן נובע הקושי למַיין את החמרים המפעילים באדם תחושת־ר׳ לפי סדר מסויים או לקבוע מעין „סולם״ של ר״, בדומה לסולם־הקולות או לספֶקטרום־הצבעים. עדיין לא הוברר, אם כל ר׳ ספציפי הוא איכות בפני עצמו, או אם קיימים כמה „ר״־יסוד״, שריבוי הר״ הוא תוצאה מצירופיהם. הכימיה הסינתֶטית מוסיפה להפיק חמרים מפיצי ר״ ספציפיים, וקשה להעריך את מספר האפשרויות של צירופי הגירויים המסוגלים לעורר לפעולה את חוש־הר׳. יתר על כן: חמרים רבים מפעילים באדם, יחד עם תחושת־הר׳, רציות ודחיות — ר׳ אחד הוא „נעים״ ואילו אחר „דוחה״; הערכות פסיכיות־אמוציונאליות אלו שונות מאדם לחברו. ולא זו בלבד אלא שחמרים רבים מעוררים באותו אדם עצמו תחושה „נעימה״, כשהם מוגשים בריכוזים נמוכים — ותחושת „דחיה״ בריכוזים גבוהים; דוגמה מובהקת לכך הוא הסְקאטול (ע״ע אינדול), שבמרוכז הוא מפיץ ר׳ של צוֹאה, ובכמויות זעירות — ר׳ כשל פרחי היַסמין.

בדיקות הגילויים החשמליים ברקמת־ההרחה ובעצב מס׳ I הוכיחו, שאיזורים שונים של שטח־ההרחה רגישים לחמרים שונים, אולם עדיין לא בוצע מיפוי מדוייק של שטחים קטנים אלה.

אסמכתא להנחת רֶצֶפטורים שונים (או מכאניזמים שונים) לתחושות־ר׳ שונות נמצאת **בפאתולוגיה** של חוש־הר׳. ידועים מצבים של תת־הרחה (hyposmia), שבהם חוש־הר׳ נפגע במידה ניכּרת, ויש מקרים שבהם תפיסת ר״ מסויימים נפגמת יותר מתפיסת ר״ אחרים. נמצאו, למשל, מקרי נזלת, שבהם בטלה תפיסת־הר׳ של מֶרקאפטאן, אך לא זו של פירידין. בדומה לכך ניתן לבטל איכויות־ר׳ מסויימות בלבד ע״י הפעלת חמרים אנאֶסתֶטיים מסויימים. במקרים שבהם גרמו דלקות באף הפנימי או צריבת גאזים מרעילים לביטול זמני מוחלט של חישת־הר׳ (anosmia), יש שהחוש חוזר לתִקנו תוך דירוג זמני לגבי הר״ השונים. מפתיעה התופעה שדלקות האף הפנימי גוררות לפעמים שינויים בתפיסת איכות־הר׳ לגבי חמרי־ר׳ מסויימים. הפרעות נפשיות, וכן הרעלות מסויימות, עשויות לגרום לרגישות קיצונית לגירויי־ר׳ — מצב של הרחת־יתר (hyperosmia), וכן עשויים מחלות־נפש או חמרים האלוצינוגניים להסב הזיות־ר׳. התוצאה של תהליכים דלקתיים (כגון נזלת קשה), החוסמים את המעבר מחלל־הפה לחלל־האף, מעידה על השילוב ההדוק של חושי הט׳ והר׳ ועל כך ש„טעמם״ של חמרי־המזון נקבע במידה רבה ע״י ריחם.

נסיונות רבים נעשו מן המאה ה18 ואילך **למַיין את הר״ לפי איכויותיהם.** פתח בכך לינֶה (ע״ע), שבעקבותיו יצאו גם כמה חוקרים חדישים. הוא הבחין 9 סוגים

של ר״, שאותם ניתן — לדעתו — לסדר בשורה רציפה, המושתתת על מעברים מסוג לסוג: אֶתְריים — ארומאטיים — בְּשׂמיים — מעֵין־המוּשק — מעין־השום — חרוכים — גֶלליים — דוחים — מבחילים. סכֵמה זו נראית מלאכותית. בזמן האחרון חודש נסיון־המיון על סמך ניסויים בעירובי־ר״, שבהם צירוף של חֳמרי־ר׳ אחדים מעורר לפעמים ר׳ חדש, הנתפס כאחיד. בדרך זו השתדלו חוקרים אחדים לגלות „ר״־יסוד״, שמהם ניתן להרכיב את כל הר״, ואף לגלות גורמים פיסיקו־כימיים האחראיים לכל „ר״־יסוד״ כזה. מחקרים מסויימים הביאו לידי הנחת מציאותם של 7 סוגי־ר׳: (1) קאמפורי, (2) מושקי, (3) פרחי, (4) מעין־הנַעֲנָה, (5) אֶתְרי, (6) חריף, (7) מסריח. לכל אחד מ7 סוגים אלה משתייכים חמרים רבים, שהם — לכאורה — שונים מאד זה מזה מבחינת המבנה הכימי. אולם מונקריף, ואחריו אַמור וחבריו (ר׳ ביבל׳), טוענים שלכל החמרים השייכים לסוג אחד יש צד שווה מבחינת הקונפורמאציה של המולקולות שלהן, ושהקונפורמאציה — ולא הקונסטיטוציה הכימית — היא הקובעת את איכות הר׳. לדבריהם, למשל, המולקולות של התרכובות מסוג (1) הן כדוריות וקטרן כ7Å; התרכובות מסוג (2) מולקולותיהן לוחיות־עגולות וקטרן כ10Å, וכיו״ב בכל הסוגים האחרים. הם מסבירים את גרימת הר״ השונים בהנחה, שלרֶצֶפטורים השונים שבשטח־ההרחה בתי־קיבול תת־מיקרוסקופיים בעלי צורות שונות, המותאמות לקליטת מולקולות בעלות צורות מתאימות בלבד — בדומה להסברת הספציפיות של פעולת האנזימים ע״פ עקרון „ההתאמה של מפתח ומנעול״. בדרך זו הם מסבירים את ההבדלים הקיימים לפעמים בין ריחותיהם של שני אנאנטיומורפים. תאוריה מעניינת זו עדיין טעונה אישור סופי.

לגירויי־ר׳ אין בפיסיולוגיה של האדם חשיבות רבה כמפעילי תגובות רֶפלֶקטוריות ישירות; בלוטות־העיכול, למשל, המופעלות ע״י גירויי־ט׳, אינן מושפעות במישרין ע״י ר׳. לעומת זה רבה השפעת ההרחה על ההתנהגות הבלתי־מודעת של האדם בעקבות שילובם של גירויי־ר׳ בגירויים אחרים, שאותם הם מלווים כרגיל — בחינת יצירת רפלכסים מותנים בבע״ח. ההרחה חשובה גם בפסיכיקה המודעת, מאחר שר״ מוכרים מעלים בנקל בתודעת האדם זכרון דברים — בני־אדם, חפצים, מאורעות — שלוו ע״י הר״ הללו. במובן זה יש חשיבות מיוחדת להרחה בהפעלת רפלכסי־המין.

אין להקיש מן הפיסיולוגיה והפסיכולוגיה של חוש־הר׳ באדם על אלו שבבע״ח, ולא ממין אחד של בע״ח על מין אחר, מאחר שמינים שונים נבדלים זה מזה בהרחה הן מבחינה כמותית והן מבחינה איכותית. הרחתו של הכלב, למשל, חדה בהרבה — לגבי חמרים מסויימים אולי פי 1,000 — מזו של האדם, וייתכן שהתמצאותו של הכלב בעולמו והזיהוי שהוא מזהה בני־אדם ועצמים שונים באמצעות ההרחה מושתתת על חישת ר״ שאינם נתפסים כלל בחושי האדם; מצד שני נמצא, שאין הכלב מגיב כלל על כמה מן החמרים שהם מחמרי־הר׳ המובהקים של האדם. מציאות הרחתית מיוחדת קיימת בעולמם של החרקים (ע״ע עמ׳ 85/6; וע״ע דבורים, עמ׳ 837), שהיא מתבטאת בפעולתם של הפֶרומונים, של חמרי־המשיכה המיניים ושל חמרי־האזעקה.

במובן מושאל מציין „ט׳ ור׳״ את כושר השיפוט בתחום החוויה האסתטית והערכים ואת היכולת הדינאמית לתגובות רגשיות בוררות בתחום הזה. מי ש„יש לו ט׳ ור׳״ יודע לבחור את הערך הנחשב בתחום תרבותו כאסתטי, והכרעתו תואמת את הכרעת „בעלי ט׳ ור׳״ אחרים. קהל בעלי הט׳ והר׳ מהווים את ההשלמה הרצפטיווית לסיגנון האמן היוצר.

H. Zwaardemaker, *Die Physiologie d. Geruchs*, 1895; H. Henning, *Der Geruch*, 1924[2]; J. G. Beebe–Center, *The Psychology of Pleasantness and Unpleasantness*, 1932; E. C. Crocker, *Flavor*, 1945; R. W. Moncrieff, *The Chemical Senses*, 1951[2]; J. Le Magnen, *Le goût et les saveurs*, 1951; F. A. Geldard, *The Human Senses*, chs. 14–15, 1953; G. Steiner, *Fortschritte u. Probleme in d. Analyse d. chem. Sinne* (Nat.-wiss. Rdsch., 9), 1956; V. G. Dethier, *Chemoreceptor Mechanisms*, 1956; *Taste, Appetite and the Selection of Food* (Symposium), 1956; H. Kalmus, *The Chemical Senses* (Sci. Amer., 198), 1958; A. D. Little (ed.), *Flavor Research and Food Acceptance*, 1958; Y. Zotterman, *The Nervous Mechanism of Taste* (Ann. N. Y. Acad. Sci., 81), 1959; C. Pfaffmann, *The Sense of Taste* (Hndb. of Physiol. [Amer. Physiol. Soc.]: Neurophysiology, I), 1959; M. B. d'Arneville, *Un sens toujours mystérieux — l'odorat* (Sci. et Av., No. 154), 1959; M. Pyke, *The Science of Smell* (The Listener, LXI, No. 1560), 1959; R. Bedichek, *The Sense of Smell*, 1960; E. S. Hodgson, *Taste Receptors* (Sci. Amer., 204), 1961; J. D. Green, *The Function of the Hippocampus* (Endeavour, XXII, No. 86), 1963; J. E. Amoore – J. W Johnston, Jr. – M. Rubin, *The Stereochemical Theory of Odor* (Sci Amer., 210), 1964; R. H. Wright, *The Science of Smell*, 1964.

י. שט. — י. ל.

טַעֲמֵי־הַמִּקְרָא, סימני הטעמה המופיעים בכל תנ״ך עברי מנוקד ומודפס, והמשמשים לקריאת התורה בביהכ״נ מתוך ס״ת, או לקריאת ההפטרה או אחת מ5 המגילות ממגילה כתובה — שהם בלתי־מנוקדים ובלתי־מוטעמים. ויכוח היה נטוש במאות ה15—18 בין חכמים יהודים ונוצרים בדבר משמעותם ומטרתם של הט״; לרוב טענו הנוצרים נגד ערכם המוסיקאלי של הט״, ואילו ליהודים נראה זה כתפקיד עיקרי, משום מסורת קריאתם בביהכ״נ. לפי דעת שד״ל (ע״ע לוצַטו, ש. ד.), המקובלת כיום, 3 תפקידים לטה״מ: (1) הכְוונת הנעימה המסָרתית בקריאת ספרי תנ״ך בציבור (תפקיד מוסיקאלי); (2) „פיסוק״ המשפטים והסברת הקשר בין מליהם (תפקיד תחבירי־פרשני); (3) ציון מקום ההטעמה במלה (תפקיד פוֹנֶטי־דקדוקי). חקירות חדישות גילו דמיון בין טה״מ לבין סימני־קריאה שהיו נהוגים בספרי תנ״ך ואוונגליון שנועדו לקריאה בציבור בכיתות שונות של נוצרים שבארצות־המזרח (סורים, יוונים־ביזאנטים, קופטים, ארמנים, פרסים־מַניכֶאים), וההשוואה עשויה לקַדם פתרון בוויכוח על מקורם ומהותם של טה״מ (ע״ע ביזַנטית, מוסיקה; ור׳ להלן, עמ׳ 872).

קריאת טֶכּסט מקודש ופיוטי־למחצה חַייבה הדגשות קבועות והגבהות־קול, בהתאם לנוסח הפולחני ולשם הבטחת פירוש הפסוקים בהתאם להלכה. מנוסחות־קריאה אלה, הקרויות „אֶקפוֹנֶטיות״ („רֶציטאטיוויות״) בפי היוונים־ביזאנטים, התפתחו במשך הדורות נסחים שונים ודרכי־סימון נפרדות. הפיצול בנוסח המוסיקאלי בעדות היהודיות והנוצריות השונות מוכיח שההתפתחות חלה באלף ה2, לאחר פיזור העדות; ואילו המנהג עצמו מקורו במאות הראשונות לסה״נ, וייתכן שהוא מסתמך על מסורות־קריאה קדומות יותר של כה״ק.

לפי הדעה המסָרתית האגדית — שהיא גם דעת הקראים — ניתנו הט״ בסיני כהסבר בע״פ, ואילו סימניהם נקבעו ע״י עזרא הסופר מתוך התייחסות למסורת זו (מגי׳ ג׳, ע״א).

שם הטעם ומעמדו	צורת כתיבת הטעמים: ניקוד א"י	ניקוד בבלי	ניקוד טברני	התפקיד התחבירי
קיסרים				
1. סוף־פָסוק (סלוק)		ב·	טֽ	הפסקה לסיום הפסוק
2. אתנַחתָא (אתנָח, אתנָחָה, אַתנַח)	א א	בׂ, בׂ	ט֑	הפסקה לסיום הצלע הראשונה של הפסוק
מלכים				
3. סגול (סגולתָא, שָׁרי)	אׄ	בׄ	ט֒	הפסקה לסיום הצלע הראשונה בפסוק תלת־צלעי
4. שַלשלת (סַלסָלָה)		בׅ	ט֓	כנ"ל, כשהצלע הראשונה מיוצגת ע"י מלה אחת בלבד
5. זָקֵף קָטֹן (זְקַף קָטן)	אׄ	בׄ	ט֔	הפסקה לסיום קבוצת־משנה באחת משתי צלעות הפסוק
6. זָקֵף גָדול	אׄ	בׄ	ט֕	כנ"ל. כשזו מיוצגת ע"י מלה אחת בלבד
7. טִפחָה (טַרחָה)	א, אֻ	בֻ, בׄ	ט֖	לציון המלה העצמאית האחרונה לפני 1 ו 2
8. רְבִיעַ (רביעי)	אׄ	בׄ	ט֗	הפסקה לסיום קבוצת־מלים (או למלה אחת) הכפופה לשלטון 3, 5, 7
שרים				
9. זַרקָא (צינורי)	אׄ	בׄ	ט֮	לסיום קבוצת־מלים הכפופה לשלטון 3
10. פַשטָא (קַדמָא, פָשֵט)	א	בׄ	ט֙	לסיום קבוצת־מלים הכפופה לשלטון 5
11. יתיב (שופָר יתיב)	א	בׄ	ט֚	במקום 20, למלה קצרה
12. תביר (תַברָה)	אֻ	בׄ	ט֛	לסיום קבוצת־מלים הכפופה לשלטון 7
13. גֵרֵש (אַזלָא, גריש)	אׄ	בׄ	ט֜	לציון המלה העצמאית האחרונה לפני שאר המפסיקים
14. גרשַיִם (שני גרישין)	אׄ	בׄ	ט֞	כנ"ל, לציון מלה מלעילית
15. קַרני־פָרָה			ט֟	לסיום קבוצת־מלים הכפופה ל 5, 8, 12
16. תלישָה גדולָה (תְלִשָא)		בׄ	ט֠	לסיום קבוצת־מלים הכפופה ל 5, 8, 12
17. פָזֵר (פָזֵר גָדול)	א'	בׄ	ט֡	כנ"ל
18. לְגַרמֵיה (פָסֵק)	א'	בׄ	ט׀	לסיום קבוצת־מלים (או מלה) הכפופה ל 8
משרתים				
19. מֻנַח (שופָר הולך, שופָר עִלוי)	אֻ	בׄ	ט֣	למלה דבוקה למלה מצויינת במפסיק
20. מַהפָך (שופָר מהפָך [או: הָפוּך])	אֻ		ט֤	משרת ל 10
21. מֵרְכָא (מַאְריך, מַאֲרִכָה)			ט֥	משרת אחרון לפני 1, 7, 9, 10, 12, 18
22. מרכָא כפולָה (תרי־טַעֲמֵי, תרי־הוטרין)			ט֦	משרת אחרון ל 12 (רק אחרי 23)
23. דַרגָא			ט֧	משרת ל 12
24. קַדמָה (אַזְלָא)			ט֨	משרת ל 13
25. תלישָה קטַנָה (תַרסָא)			ט֩	משרת ל 10
26. יָרֵחַ בן־יומו (עֲגָלָה)			ט֪	משרת ל 15

לפי דעת ר' אליהו בחור (ע"ע) נקבעו הט" בדור המדקדקים חכמי ט ב ר י ה (ע"ע) שאחרי התלמוד, כלו' — באותו פרק־זמן שבו החלו לכתוב אותם; שד"ל סבור היה, שהעניין קָדם לדור מדקדקי טבריה ושהללו רק סיכמו את עבודות קודמיהם. בכ"י הגניזה (ע"ע) ולֶנינגראד נתגלו שתי מערכות־ניקוד, שקדמו במאות אחדות לשיטת הניקוד הטברני: ה ב ב ל י ת והארצישראלית. בשיטה הבבלית באו הט" כסימנים מעל לאותיות, ורובם בצורתם לאותיות א"ב; ואילו בשיטה האיי"ת סומנו הט" ע"י נקודות וקווים מעל לאותיות או בתוכן. בשיטות אלו — כנראה מהמאות 4—7 — באו ט" בעיקר במלים הקודמות לכל „הֶפסק" תחבירי עיקרי במשפט (אֶתנָח, זָקֵף, רְביע, סוף־פסוק), ועפ"ר מעל להברה המוטעמת.

השיטה הטברנית, שהיא משוכללת יותר, מיוחסת לשתי אסכולות — של בן־אשר (ע״ע) ושל בן־נפתלי (ע״ע). אלה השתמשו בסימנים ובמסורות שקדמו להם וקבעו ט״ לכל המלים שבמשפט, באופן שלמפסיקים נוספו טעמים משרתים, הקובעים את מידת התלות התחבירית וההקשר המוסיקאלי ההדדי של כל מלות הפסוק. המשרתים נבדלים מהמפסיקים בעיקר בכך שאינם דורשים אחריהם הפסקת הקול.

במסורת היהודית אבדה משמעותם המקורית, „האקפוּנֶטית״, של הט״. הם נתקבלו — בצורתם הטברנית — כמסורת בלעדית לגבי משמעותם התחבירית; ואילו מסורות שונות של קריאה וביצוע מוסיקאלי נשתמרו ברציפות, אך שוּנוּ בהרבה, במשך הזמן, בעדות השונות.

התפקיד התחבירי. רוב פסוקי המקרא הם דו־צלעיים; בקטעים הפיוטיים, וביחוד בספרי אמ״ת (איוב, משלי, תהילים), בא מבנה זה יחד עם תקבולת עניינית בין שתי הצלעות. ההפסקה הטבעית בסוף הצלע הראשונה מסומנת ע״י אתנח [אתנחתא]; ההפסקה שבסוף הפסוק מסומנת ע״י סוף־פסוק [סילוק]. ט״ אלה, הקובעים הפסקות־קול עיקריות, נקראים „קיסרים״, וערכם כנקודה־ופסיק (;) או כנקודה בכתיב הרגיל היום. בפסוקים תלת־צלעיים מסתיימת הצלע הראשונה בסְגוֹל [סגולתא] (ובספרי אמ״ת בעולה ויורד); כשהצלעות מתחלקות חלוקה נוספת, מסומן הדבר ע״י הזָקֵף — הקטן או הגדול — או הרְביע, שהם „מלכים״, שאותם ניתן לדַמות לפסיק (,) האירופי. אחריהם באים השרים, בעלי כוח־הֶפסק קטן יותר: זַרקא, פַּשטא, תְּבִיר, טִפּחא [טַרחא]. פיסוק זה הוא, איפוא, „היֶיראַרכי״: הקיסר מטיל מרותו על כל הפסוק או על מחציתו, ואילו המלך שׂורר על השׂרים שבתחומו, בעוד שהוא עצמו כפוף לקיסר; לכל מלך יש שׂרים, ולידם „חצר״ של משרתים. יש משרתים (כגון מוּנח [שופר]) המשמשים בכל מקום, ויש שהם צמוּדים לשׂרים מסויימים (כגון מַהְפָּךְ הבא רק לפני פשטא, המשמש לרוב לפני זָקף־קטן).

שיטה זו טובה להסברת קשרים תחביריים בפסוקים קצרים (בְּרֵאשִׁ֖ית בָּרָ֣א אֱלֹהִ֑ים אֵ֥ת הַשָּׁמַ֖יִם וְאֵ֥ת הָאָֽרֶץ [ברא׳ א, א]) כבארוכים (וַיִּקַּ֣ח יוֹסֵף֮ אֶת־שְׁנֵיהֶם֒ אֶת־אֶפְרַ֤יִם בִּֽימִינוֹ֙ מִשְּׂמֹ֣אל יִשְׂרָאֵ֔ל וְאֶת־מְנַשֶּׁ֥ה בִשְׂמֹאל֖וֹ מִימִ֣ין יִשְׂרָאֵ֑ל וַיַּגֵּ֖שׁ אֵלָֽיו [ברא׳ מח, יג]); וכן בפסוקים שבהם החלוקה והתקבולת ברורים (וַיְכַ֤ל אֱלֹהִים֙ בַּיּ֣וֹם הַשְּׁבִיעִ֔י מְלַאכְתּ֖וֹ אֲשֶׁ֣ר עָשָׂ֑ה וַיִּשְׁבֹּת֙ בַּיּ֣וֹם הַשְּׁבִיעִ֔י מִכָּל־מְלַאכְתּ֖וֹ אֲשֶׁ֥ר עָשָֽׂה [ברא׳ ב, ב]), או בפסוקים מסובכים (וַיְהִ֣י׀ כִּרְאֹ֣ת אֶת־הַנֶּ֗זֶם וְֽאֶת־הַצְּמִדִים֮ עַל־יְדֵ֣י אֲחֹתוֹ֒ וּכְשָׁמְע֗וֹ אֶת־דִּבְרֵ֞י רִבְקָ֤ה אֲחֹתוֹ֙ לֵאמֹ֔ר כֹּה־דִבֶּ֥ר אֵלַ֖י הָאִ֑ישׁ וַיָּבֹא֙ אֶל־הָאִ֔ישׁ וְהִנֵּ֛ה עֹמֵ֥ד עַל־הַגְּמַלִּ֖ים עַל־הָעָֽיִן [ברא׳ כד, ל]).

במסורת הטברנית מצויים גם טעמים נדירים יותר, המדגישים מצבים פסיכולוגיים מסויימים (בדומה לסימן קריאה [!] ולמרכאות), כגון: שַׁלְשֶׁלֶת [שרשרת], זָקֵף גדול, פָּזֵר וכו׳; ויש ט״ הבאים לסמן הפסקה שאינה קשורה בתחביר — לְגַרְמֵיה או פְּסִיק — ומקומם בין שתי המלים המופרדות.

ההפסקים הנגרמים ע״י הט״ בחלוקת הפסוק והדגשת הכוח שבם חשובים מבחינה פרשנית־הלכתית להבנת הטֶכּסט לפי מסורת ההלכה של הקדמונים.

הערך המוסיקאלי של הט״ הודגש כבר ע״י הקדמונים, שהמליצו על שימוש בנעימות מסָרתיות גם לקריאה־בציבור של משניות (השו׳ „...הקורא בלא נעימה ושונה בלא זמרה...״ [מג׳ ל״ב, ע״א]); בגניזה, וכן בכמה דפוסים קדמונים, נמצאו קטעי משניות ותלמוד שאף הם מצויידים בט״. כמה שמות של הט״ מצביעים על תפקידם המוסיקאלי — מבחינת גובה הצליל („עולה ויורד״), הדינאמיקה של ההקראה („מונח״ = piano; „זקף״ = alzando) ומשך הצליל („מַרכא״ או „מאריך״, „פזר״ וכו׳). אך מסורות הביצוע המוסיקאלי התפלגו לפי העדות השונות. ייתכן ששרידים ממסורת א״י נותרו בנגינותיהם של יהודי איטליה; ואילו המסורת הבבלית השפיעה על עדות התימנים והספרדים. נגינותיהם של האשכנזים נקבעו, כנראה, בתקופה מאוחרת ע״פ סולמות יה״ב האירופיים, על סמך שיטת־הסימון הטברנית; רק הם „מנגנים״ למעשה את כל המפסיקים במנגינות מיוחדות לכל ט׳ וט׳.

ברוב העדות קיימות נגינות מיוחדות לקריאת „הנביא״ (שלא בהפטרה בביהכ״נ) ולקריאת כל אחת מבין חמש המגילות; וכן נקבעו נגינות מיוחדות ומקושטות לעשרת־הדברות, לשירת־הים ולשאר חלקי הפיוט בתורה. יש שנקבעו נגינות ט״ מיוחדות אף לימים־נוראים ולשמחת־תורה. בפרק עשרת־הדברות (שמות כ) נרשמו ברוב ספרי התנ״ך שתי מערכות ט״: האחת („טעם עליון״) לסימון קריאה מקושטת ורבת־הידור, והשניה („טעם תחתון״) לקריאה רגילה לפי הפיסוק המסָרתי.

הביצוע המוסיקאלי נחלק ל־4 מסורות עיקריות, הרווחות עד היום. האשכנזים מנגנים כל טעם ומבדילים בין כל טעם וטעם, וזאת ע״י מנגינה קבועה מראש, המושרת רק בהברה המודגשת, לפי מיבנה של סולם שאָפיוֹ אירופי; ה„תלות״ של המשרתים במפסיקים מתבטאת בתלות המוסיקאלית של הנוסחות השונות. טעמי האשכנזים זכו לתעתיקים בתווים כבר בזמנו של רויכלין (ע״ע). — הספרדים משתמשים בנגינות הבנויות על ה„מקאמים״ (ע״ע) המזרחיים, המיוחדים לכל טיפוס של קריאה (למשל: לתורה — מקאם „סיגאה״; להפטרה — „בַּיאת־נַוָא״); הסילסולים הרבים, המדגישים את המפסיקים בלבד, נתונים לאילתורו של בעל־הקריאה באופן חָפשי למדי; המלים המסומנות ע״י טעם מחבר נמסרות בצליל אחיד. טיפוסי ביותר לרוב הספרדים הוא ביצוע האתנח, הנשמע כ„אנחה״ או כ„נשימה״ עמוקה, כעין strappato, ואינו מנוגן על גובה צליל קבוע. הריבוי במיקרו־טונים שבזמרתן של רוב עדות הספרדים (להוציא את הפורטוגזים שבאמסטרדאם) מצביע על השפעת המוסיקה הערבית. — האיטלקים מכירים רק בערכם של המפסיקים הגדולים (קיסרים ומלכים), והם משתמשים בנגינות טֶטראכורדאליות ובשיטה סילאבית, בלי סילסולים ומֶליסמות, דבר המצביע על עתיקות שיטה זו; גם חלוקת הפסוק אינה נעשית ע״פ המסורת של טבריה. — התימנים אף הם מסלסלים רק בהברות המוטעמות של המפסיקים: סוּלמם הפשוט, וכן היעדר רִבעי־הטונים, מצביעים על מקור עתיק, קדם־איסלאמי, בנגינתם.

לספרי אמ״ת התאימו חכמי טבריה מערכת ט״ מיוחדת ופשוטה יותר (16 במקום 26), משום שפסוקיהם, בדרך־כלל, קצרים יותר. היא בנויה על אותם העקרונות: „מפסיקים״ בתיבות שאחריהן באים הפסקת־קול או הֶפסק תחבירי;

1. טעמי־פרישה לפי מנהג האשכנזים ([נוסח ליטא], לפי י. ל. נאמן)

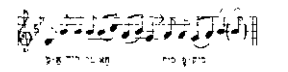




התווים בלי „רגל" מציינים את גובה הצליל שבו מושרות ההברות הבלתי־מוטעמות שלפני ההברה המוטעמת; התוים המחוברים בקשת מציינים את ה„מוטיוו", המושר כולו בהברה המוטעמת.

2. קריאת שמות הטעמים אצל ספרדי ירושלים (לפי ציון כהן)





ניתן כאן רק הביצוע המוסיקלי המסרתי של שמות הטעמים; לבעל־הקריאה מותרת תוספת „סילסול" בכל הברה, במסגרת המקאם, תוך שמירה על כללי מלעיל ומלרע.

3. נגינת הטעמים לפי מנהג האיטלקים (מפי הרב א. ש. הרטום)



„הטעם שלפני האחרון" מציין נגינתו של כל טעם מפסיק (אפילו אתנח) הבא בסמוך לקבוצת סוף־פסוק. כל המוטיוים מתייחסים לא לטעם יחיד אלא לקבוצת־מילים (מפסיק ומשרתיו); על בעל־הקריאה להתאים את מספר הצלילים למספר ההברות שבכל קבוצה וע"י כך להימנע מסילסולים או ממליסמים.

4. קריאת טעמי הפרשה לפי מנהג תימני (א. צ. אידלסון)





כל טעם מפסיק (פרט לאתנח) הבא בסמוך לקבוצת סוף פסוק מושר לפי נגינת תביר או גרשיים. גם במסורת זו ניתן חופש אילתור, אולם רק בהברה מוטעמת.

„משרתים" ליד כל שאר המלים. ערכם הוא כיום תחבירי בלבד. מסורת נגינה לט" אלה ידועה רק במנהג האיטלקי. אצל הספרדים קיימות (בע"פ) מסורות רבות לזמרת תהלים בציבור, ובהן באה התקבולת — הטיפוסית לשירת ספרי אמ"ת — לידי ביטוי במנגינה. גם בזמרת שיר־השירים הנהוגה אצל הספרדים מכירים בערך המפסיקים בלבד: מחלקים את הפסוקים לפי עקרון התקבולת; ההפסקים מצויינים ע"י קישוטים מֶליסמתיים. הספרדים נהגו להתאים זמרה לפי טעמים גם לתרגומים בלאדינו של שה"ש, של הפטרות אחדות, של מגילת איכה וכו', הנאמרים בציבור.

גילגולי טה"מ בנצרות. בסימון הארמֶני, הבי־זאנטי והסורי (ר' לעיל, עמ' 866) שימשו הסימנים, לאחר המאה ה10, להוראת הלחן גם בשאר התפילות, ולא רק להוראת הקריאה־בציבור של האוונגליון, ועי"כ התפתח סימון המוסיקה הביזאנטית ביה"ב. הסימנים („נֶאומות") לזמרה דתית במסורת הכנסייתית „הגרגוריאנית" מן המאות ה8—10 דומים לצורת המפסיקים היהודים (acutus או clivis דומה לפשטא; circumflexus דומה לאתנח; punctum או pes דומה לסילוק). ואפשר לראות בהם תולדת מסורת יהודית, בעיקר של זמרת תהלים.

טה"מ שימשו נושא למחקרים מוסיקולוגיים רבים, וההק־בלות ביניהם לבין נעימות־יסוד של הזמרה הגרֶגוריָנית (ע"ע; וע"ע טונים, מערכות ה־, עמ' 470), וכן בין צורתם הגראפית של טה"מ לסימני המוסיקה הביזאנטית, מצביעות על קירבה בין מוסיקה יהודית קדומה וראשית השירה הנוצ־רית, שהתפתחה מקריאת התנ"ך.

ו. היידנהיים, משפטי הט", תקס"ח; בךאשר, דקדוקי הט" (מהדורת י. בער - ב. שטראק), תרל"ט; י. בכרך, אשתדלות עם שד"ל, א'-ב', תרנ"ו-ז; ש. ד. לוצטו (עבר': א. כהנא), דקדוק לשון עברית, תרס"א; א. צ. אידלזון, אוצר נגינות ישראל, א'-י', 1914–1932; י. קאפח, ניקוד, ט" ומסורת בתימן (סיני, כ"ט), תשי"א; י. ל. נאמן, צלילי המקרא, תשט"ז; מ. ברויאר, פיסוק הט" שבמקרא, תשי"ח; מ. פרלמן, דפים ללימוד טה"מ, א'-ד', תשי"ט-תשכ"ג; י. ייבין, מרכא כפולה (ספר טור־סיני, פרסומי החברה לחקר המקרא, ח'), תש"ך; S. D. Luzzatto, *Prolegomeni ad una grammatica ragionata della lingua ebraica*, 1836; W. Wickes, טעמי אמ"ח, *A Treatise on the Accentuation of ....Psalms, Proverbs and Job*, 1881; id., טעמי כ"א ספרים, *A Treatise of the Accentuation .. of the OT*, 1887; F. Leitner, *Der gottesdienstliche Volksgesang*, 1906, P. Kahle, *Massoreten d. Ostens*, 1913; id., *Massoreten d. Westens*, I-II, 1927–30; H. Bauer – P. Leander, *Historische Grammatik d. hebr. Sprache*, 1922; A. Spanier, *Die massoretischen Akzente*, 1927; A. Z. Idelsohn, *Jewish Music*, 1929; E. Werner, *Two Obscure Sources of Reuchlin's De Accentibus Linguae Hebraicae* (Historia Judaica, XVI), 1954; id., *The Sacred Bridge*, 1959; L. Levi, *Canto sinagogale e canto cristiano*, 1956; S. Rosowsky, *The Cantillation of the Bible*, 1957.

י. ל. ל.

טַפֶה, אֶדוּאַרְד פְּרַנְץ יוֹזֶף, רוזן פון — Eduard Franz Joseph, Graf von Taaffe — (1833—1895),

מדינאי אוסטרי. אביו היה מיניסטר־המשפטים, וט' היה רֵעַ־נעוריו של הקיסר פראנץ־יוזף. ב1867 נתמנה לשר־הפנים, וב1868—1870 היה לראשונה ראש־ממשלה. הוא יזם מדיניות של פיוס הלאומיים הצ'כים ושל תיקונים בשיטת הבחירות, אולם נתקל בהתנגדותם של רוב חברי הממשלה ונאלץ להתפטר. ב1879 שוב היה לראש־ממשלה — כנאמנו של הקיסר וכעומד מעל למפלגות —, והצליח להחזיק בשלטון 14 שנה, כשהוא נשען על הקאתולים והסלאווים, נגד הלי־

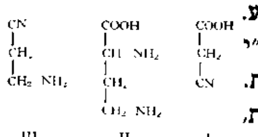
בראלים הגרמנים הלאומנים. תמיכת הסלאווים, ובראשם הצ׳כים, הושגה תמורת ויתורים לשיעורין — שלא השביעום, אך טיפחו את תקוותיהם: הצ׳כית הוכרה חלקית כשפה רשמית בבוהמיה ומוראוויה, נוסרה מכללה צ׳כית בפראג, הורחבה זכות־הבחירה, ומשרות רבות נפתחו לצ׳כים — תוך ניפוח המנגנון. ט׳ הצליח, בתחבולות פארלאמנטאריות, תכ־ססנות מדינית ואמצעי שוחד, למנוע החרפה יתרה של הבעיה הלאומית באוסטריה, אך לא ביקש לפתרה. בהדרגה גברו הלאומנים הקיצונים בקרב הגרמנים והצ׳כים כאחד, ובבחירות ב1891 ניצחו את המתונים. ט׳ הציע להנהיג זכות־בחירה כללית לגברים, בתקווה לעזרה מצד הפועלים, אך התנגדות כללית בפארלאמנט אילצה אותו להתפטר שוב.

טֹפַח (Lathyrus), סוג צמחים ממשפחת הפרפרניים (ע״ע); מכיל כ150 מינים, מהם כ10 המקובלים בחקלאות או בגננות־נוי. החשוב שבהם הוא הט׳ התרבותי (L. sativus) — צמח חד־שנתי זקוף, שגבהו 50—100 ס״מ; העלה בעל זוג אחד של עלעלים. מוצאו — איזור הים־התיכון, והוא מקובל לגידול גרעינים להזנת בהמה, למספוא ירוק, לשחת או למרעה. מיון הט׳ התרבותי נעשה לפי משקל הזרעים וצבעם. הזנים בעלי הזרעים הכבדים והצבעים הבהי־רים הם המקובלים ביותר; ערכם המזין רב. — הזנה ממושכת בגרעיני הט׳ בשיעורים גבוהים (למעלה מ25% ממנת־המזון) עשויה לגרום למחלת־עצבים — הלאתיריזם, שהיא הרעלה המתבטאת בבקר, בסוסים ובחמורים בשיתוקי־שרירים. בארצות שונות, בתנאי עוני, נכלל הט׳ בכמויות גדולות גם בהזנת האדם, שבו מתבטאת המחלה תחילה במיחושי־בטן ובשילשול, וסופה שהיא גורמת לו גם הפרעות בראיה ובפעולת־השרירים מחמת ליקויים במערכת־העצבים. לאתיריזם מצוי בעיקר בארצות הים־התיכון ובהודו. הגורם המרעיל שבגרעיני־הט׳ הוא, כנראה, β־ציאנו־אלאנין (I). — אפונת־טַנג׳ר (L. tingitanus), מוצאה מאפריקה הצפו־נית; היא משמשת לגידול שחת. — ט׳־היערות (L. sylvestris), צמח רב־שנתי, עמיד בפני יובש, משמש למרעה ולשחת. — הט׳ הריחני (L. odoratus), המכונה בטעות גם אפונה ריחנית, פרחיו גדולים וצבעוניים ומפיצים ריח נעים; גידולו בגינת־הפרחים, אולם הוא מקובל גם כצמח־מאכל. גם גרעיני שני מיני־ט׳ אלה עשויים — במנות גדולות — לגרום מחלות בגלל חמרי־הרעל המצויים בהם — החומצה ה α, γ־דיאמינו־בוטירית (II) וה β־אמינו־פרופיוניטריל (III), שהם קרובים מבחינה כימית ל(I); האודוראטיזם



טופח ריחני (L. odoratus)

מתבטא בליקויי העצמות ורקמות־החיבור. — הט׳ הגדול (L. ochrus) — העלה פשוט ורחב, נושא בקצהו קנוקנת או עלעלים וקנוקנת; הגבעול שרוע. זהו החשוב במיני הט׳ בחקלאות א״י ומקובל כגידול מספוא ירוק או שחת. הוא גדל באדמות קלות ככבדות, עמיד במידה רבה בפני עדפי־מים



III II I

בקרקע ועמיד־יחסית בפני מחלות ומזיקים. יבוליו גבוהים־יחסית: 3—4 טונות מספוא ירוק לדונם. חסרונו — רביצתו, המביאה לרקבון חלקו התחתון של הצמח והמקשה את קצירתו.

הט׳ מוזכר במשנה (פאה ו׳, ז׳) בין התבואות; אולם לא הוברר אם הכוונה היא לאחד ממיני Lathyrus או לסוג גרוע של שעורים (והשו׳ שם ה׳, ג׳, ופירוש הרמב״ם).

ש. הורביץ, גידולי שדה חדשים בא״י, א׳: צמחי מספוא, מרעה וזבל ירוק, ת״ש; מ. זהרי – א. פאהן, צמחי התרבות של ישראל, 147-150, תשי״ז; י. פליקס, החקלאות בא״י בתקופת המשנה והתלמוד, 225, 342/3, תשכ״ג; I. Low, *Die Flora d. Juden*, II, 440/1, 1924; L. H. Bailey, *Manual of Cultivated Plants*, 550/1. 1924; Ф. Л. Залкинд, Чина, 1953.

ש. ה.

טֶפְט (Taft), משפחת מדינאים אמריקנית. מן החשובים שבבניה:

(1) **וִילְיֶם הַאוֺורד ט׳** — William Howard T. — (1857, סינסינֶטי — 1930, ואשינגטון), הנשיא ה27 של אה״ב. ט׳ היה בנו של אלפונסו ט׳, שהיה שר־המלחמה ושר־המשפטים בשנות 1876—1877, ואח״כ ציר באוסטריה־הונגריה וברוסיה. ט׳ למד משפטים ופנה לקריירה מדינית במסגרת המפלגה הרפובליקנית. הוא שימש בכמה משרות באוהַיו, וכן עסק בפרקליטות, וב1890—1892 היה פרקליט־המדינה של הממשלה הפדראלית, ואח״כ שופט פדראלי ופרופסור למשפטים בסינסינטי. כנשיא הוועדה הפיליפינית, ואח״כ כמושל האיים (1900—1904), קנה ט׳ את אמונם של בני הפיליפינים בדאגתו לשיקום ארצם. ב1904 מינהו הנשיא תיאודור רוזוֶלט (ע״ע) לשר־המלחמה. בתפקידו זה היה אחראי לאירגון כרייתה של תעלת־פאנאמה ולהשתלטות הזמנית של אה״ב על קובה (1906—1909), וזמן־מה היה מושל האי.

בתמיכתו של רוזוולט מינו הרפובליקנים את ט׳ למועמדם לנשיאות ב1908, והוא ניצח ברוב גדול. ט׳ קידם את המודר־ניזאציה של אה״ב; חיזק את הפיקוח הפדראלי על הכלכלה והתחבורה, הקפיד על הפעלה מדוקדקת של החוק נגד הטרַסטים, כונן באנק־דואר לחסכון, הקים משרד פדראלי לפיקוח על עבודת־ילדים ויעל את המינהל הפדראלי. בתקופת נשיאותו נקבע לראשונה מס־הכנסה, דבר שהיה כרוך בתיקון החוקה. תיקון אחר שנתקבל בימיו קבע שהסנטורים נבחרים בבחירות עממיות ולא ע״י בית־המחוקקים של מדינותיהם. במדיניות־החוץ שאף ט׳ להרחיב את תחומי הבוררות הבין־לאומית ולהרבות בהסכמי־מסחר הדדיים על יסוד העקרון של מסחר חפשי. ב1911 ביטל ט׳ את החוזה המסחרי בין אה״ב ובין רוסיה — שהיה קיים מ1832 ואילך — כמחאה על קיפוח זכויותיהם של יהודים בעלי אזרחות אמריקנית מצד הממשלה הצארית. — נסיונותיו של ט׳ לעודד השקעות הון אמריקני בסין ובאמריקה המרכזית, ואף לערוב להן,

וכן הפירוש המורחב שנתן לעקרון מונרו (ע"ע) ושאסר להחכיר שטחים ביבשת-אמריקה למדינות שאינן אמריקניות, תוארו כ„אימפריאליזם של הדולאר". ט' לא הצליח לשמור על אותה מידה של תמיכה עממית, שבה זכה רוזוולט קודמו, והיו שהאשימוהו בכניעה למנהיגות השמרנית של הקונגרס. רוזוולט הצטרף לאופוזיציה הפרוגרסיווית נגד ט', וב1912, אחרי שמינו הרפובליקנים את ט' למועמדם לנשיאות בשניה, פרשו מהם הפרוגרסיווים, ובכך נתאפשר נצחונו של וילסון בבחירות. ב1919 היה ט' לפרופסור למשפטים ביֵיל. ב1921 נתמנה לנשיא ביהמ"ש העליון הפדראלי. בתפקידו זה נקט עמדה שמרנית בשאלות חברה ומדינה.

מחיבוריו: Present Day Problems („בעיות השעה"), 1908; The United States and Peace („אה"ב והשלום"), 1914; Popular Government („ממשל העם"), 1913; Ethics in Service („האתיקה בשירות [המדינה]"), 1915; The Presidency („הנשיאות"), 1916; Antisemitism in the United States („אנטישמיות באה"ב"), 1920.

Mrs. W. H. Taft (אשתו של ט'), *Recollections of Full Years*, 1914; A. W. Butt, *T. and Roosevelt* (The Intimate Letters of A. Butt, I-II), 1930; A. E. Ragan, *Chief Justice T.*, 1938; F. Pringle, *The Life and Times of W. H. T.*, I-II, 1939.

(2) **רוברט אלפונסו ט'** — Robert Alphonso T. — (1889—1953), בנו של (1). ט' היה — כאביו — עו"ד במקצועו; ב1938 נבחר לסנאט של אה"ב. כנציג האגף השמרני והבדלני תפס עמדה מרכזית במפלגה הרפובליקנית. בשם „החירות" (ז"א עקרון המשטר של יוזמה פרטית) שלל את מדיניות הסעד והתיקונים הסוציאליים של הנשיאים פ. ד. רוזוולט וטרומן, ויזם את החוק להסדר יחסיהם של העובדים והמעבידים (חוק ט'-הארטלי), שצימצם את חופש-הפעולה של האיגודים המקצועיים; לפיכך היה בעיני העם לסמל הריאקציה. במדיניות-החוץ דגל ט' בבדלנות עד לכניסתה של אה"ב למלה"ע II, ולאחריה התנגד למדיניות הענקת הסיוע למערב ודרש מדיניות של יד חזקה במזרח הרחוק. ט' היה מכובד על הכל בשל יושרו האישי וסירובו להשיג תמיכה עממית ע"י הסכמה לפשרות. מאמציו החוזרים לזכות במועמדות מפלגתו בבחירות לנשיאות נכשלו.

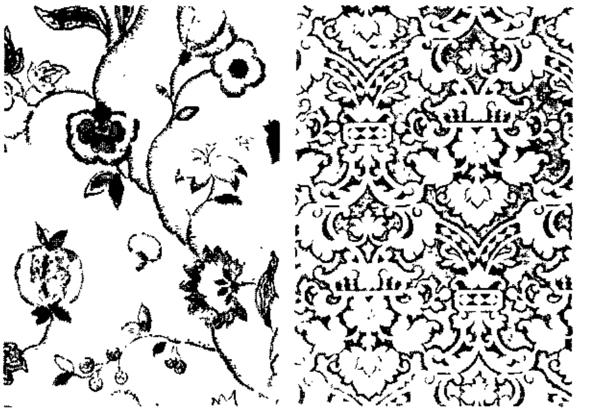
מכתביו: A Foreign Policy for Americans („מדיניות-חוץ לאמריקנים"), 1951.

W. S. White, *The T. Story*, 1954; H. M. Alexander, *Famous Five*, 1958.

יה. א.

טַפִּיטִין (צרפ' tapis, tapisserie; בעצם — שטיח-קיר, מעשה-שטיח), בשימוש החדיש — נייר מודפס בגלילים להדבקה על פני קירות פנימיים, לשם קישוט הדירה. הממציא של הט' ושנת ההמצאה אינם ידועים. הט' הקדומים ביותר באירופה נתגלו בעת שיפוצו של בניין ישן באוניברסיטת קֶימבריג', שבו נמצאו קורות-התקרה המקוריות מצופות ט' מתוצרת בית-דפוס מ1509; הדפוס הוא שחור על גבי לבן.

עיקר התפתחות הט' — ויתכן גם מקורם באירופה — היתה בצפון-צרפת, ששם היו מדפיסים במאה ה16 על גבי גליונות-נייר ציורים גאומטריים או דמויי-שיש, וגליונות אלו שימשו לאוכלוסיה הבורגנית לקישוט דירותיה כתחליף לברוקאטים, לקטיפות ולגובלנים (ע"ע) של האצולה. האפשרויות הטכנו-



דגמים של טפיטין מודרניים

לוגיות של תעשיית הנייר בעת ההיא צימצמו את גודל הגליונות ל40×30 ס"מ. ההדפסה נעשתה ביד, בתבניות חרוטות בעץ, ובצבע אחד, בצורת תרשים של מיתארי הציורים שאותם היו ממלאים צבעים ביד. לא הושם לב להתאמה בין גליון לגליון בעת הדבקתם על הקירות. ב1688 הומצא זיווג הגליונות; אח"כ הוכנו דפוסים נפרדים לכל צבע וצבע — הצעד הראשון לקראת מיכון תעשיית הט'. באמצע המאה ה18 הודפסו באנגליה ט' בגלילים ובצבעי-שמן. ב1760 הדביקו בצרפת גליון לגליון, וכך נוצר סרט הנייר הראשון; ב1799 הומצא תהליך רצוף לייצור סרטי-נייר. תהליך זה הוכנס לשימוש בצרפת ב1810 ובאנגליה רק ב1830. במפעל צוּבֶּר (Zuber) שבריכְּסְהַים באלזאס (הקיים עד היום) הודפסו לראשונה ב1829 ט' בצבעים בצורת סרטים רצופים, ושם הופעלה ב1850 מכונת-ההדפסה הגלילית הראשונה בתעשיית הט'. למעשה נשתמרה שיטת-ייצור זו עד היום, פרט לדגמים בכמויות מצומצמות שלגביהם נהוגה שיטת דפוס-הסינון.

נוסף על הט' המקובלים, שאפיינית להם המחזוריות של הציור, פותחו במאה ה18 בפאריס גם ט' מודפסים במראות-נוף או בתיאורי מאורעות היסטוריים, ששיוו לט', לפי גדלם, רושם של תמונות או של פרסקות. אמנים בעלי-שם לקחו חלק בייצור ט' אלה (תמ': ע"ע ז'ן ד'ארק). — לגבי חיבור הט' לקירות נהוגות היו שתי שיטות: מיסמור על מסגרות-עץ או הדבקה ישירה על קירות מטוייחים.

ב1620 הומצאה בצרפת שיטת ייצור של ט', שבה ניתן היה לשוות להם אופי של קטיפה. לשם-כך הודפסו ציורים בחמרים דביקים על רקע צבעוני, ועל פני הנייר בעודו רטוב פוזרו סיבי-צמר צבועים מקוצצים, שנדבקו לנייר בשטחים המכוסים דבק. המצאה זו טופחה ופותחה ביחוד באנגליה, שנעשתה באמצע המאה ה18 לארץ-יצוא של ט' אלה, וצרפת היתה ללקוחתה. בצרפת הפכו הט' לאָפנה והצליחו לדחוק אפילו את רגלי הגובלנים. — באמריקה נוסד המפעל הראשון לייצור ט' ב1739 בפילאדלפיה.

בראשית המאה ה17 חדרו לאירופה ט' בעבודת-יד של אמנים סינים, ובהשפעתם נוצרו חיקויים אנגליים וצרפתיים של סיגנון הציורים הסיני, תחילה של פרחים וציפרים, ואח"כ של נוף ודמויות אדם.

הטכניקה החדישה, ובעיקר התפתחות הכימיה, הכניסה שינויים בתעשיית הט'. ע"י אימפרגנאציה של הט' הופכים אותם לבלתי-חדירים למים, ומאפשרים בזה רחיצת הקירות

המצופים בהם. כמו־כן משתמשים בתוספות כימיות להשמדת חרקים. העברת הסרט בין גלילי־הבלטה מקנה לט׳ צורה חיצונית של אריג או עור.

האוסף הגדול ביותר של ט׳, מזמנים שונים ומארצות שונות, נמצא במוזיאון מיוחד בקאסל (גרמניה).

ב י ש ר א ל אין תעשיית ט׳, וגם השימוש בהם לא היה מקובל עד עתה; בשנים האחרונות חדר לישראל מאה״ב השימוש בט׳ עשויים חומר פלאסטי.

P. Ackerman, *Wall-paper, its History, Design and Use*, 1923; N. McClelland, *Historic Wall-papers*, 1924; H. Clouzot, *Histoire du papier peint en France*, 1935; W. Stengel, *Tapeten*, 1950; J. Leiss, *Fuhrer durch d. Tapeten-Museum*, 1953.

י. מ. ו.

טַפִּילוּת (parasitism), ב ב י ו ל ו ג י ה — חיים משותפים של אורגאניזמים, כשיצור אחד מתקיים על חשבון יצור אחר ע״י שהראשון ניזון מרקמות או מחמרים חיוניים שבתוך גופו של השני, או מנצל את כוחותיו של זה — וזאת בלי להמית אותו קודם לכן (בניגוד ל ט ר ף). היצור המנצל את השני נקרא ה ט פ י ל; היצור המנוצל נקרא ה פ ו נ ד ק א י או ה מ א כ ס ן.

ביחסים בין ב נ י ־ א ד ם מציין מונח זה ניצול בלתי־מוסרי של הזולת — בלא מתן תמורה; משום כך משמש הוא לעתים קרובות כשם־גנאי.

מבחינה ביולוגית הט׳ אינה אלא אחת מצורותיה של ה ס י מְ ב י ו ז ה (ע״ע), כלו׳: חיים משותפים בין מינים שונים של יצורים. לפעמים מטושטשים הגבולות בין הט׳ לבין הצורות האחרות של הסימביוזה, כגון: מוטואליזם — שיתוף המבוסס על עזרה הדדית; אינְקְוִילִיניזם — שיתוף במקום־המגורים; פורֶזה — שימוש ביצור אחר לשם העברה ממקום למקום; קוֹמֶנסאליזם — חיים של יצור אחד על גופו של השני או בתוכו בלא שיועיל או יזיק לו, וכו׳.

הגדרתו של יצור כטפיל אינה כרוכה בהכרח בגרימת נזק מתמיד לפונדקאי. טפילים רבים אינם פוגעים בפונדקאיהם אלא בתקופות מסויימות של מחזור־חייהם, או בתנאים מיוחדים בלבד, ויש שאינם גורמים נזק כל־עיקר — כגון Entamoeba histolytica (ע״ע אַמֶּבִּיאזיס), שעשויה לחיות לפעמים בגופו של אדם שנים רבות בלא לעורר כל סימני מחלה.

ההדבקה בטפילים היא אחת מצורות ה ז ה ו ם (ע״ע), ומחלת־ט׳ פירושה — זיהום שבו גובר הטפיל (לפחות באופן זמני) על הפונדקאי, דבר המתבטא בשינויים פאתולוגיים או בסימנים קליניים. יש מבחינים בין זיהום (אינפֶקציה) ובין פלישה (אינְוואזיה): זו האחרונה באה לציין זיהום ע״י טפילים שאינם מתרבים בגוף הפונדקאי, כגון תולעים טפיליות (ע״ע הֶלמינטולוגיה).

רוב הטפילים, אפילו גורמי המחלות, אינם גורמים, בדרך־כלל, למות הפונדקאי. אולם יש טפילים ממיתים — כתוצאה של נזק ממושך או של הופעה במספר רב מאד. בתנאים מתאימים עשויים טפילים מסויימים לגרום אפילו לתמותה המונית של הפונדקאים שלהם, ועי״כ — לתנודות ניכרות באוכלוסיות של בע״ח וצמחים בטבע. גם בבני־אדם היו מיתות־מגפה כאלה — שנגרמו ע״י נגיפים, חידקים, חרקים וכו׳ — ידועות עד לעבָר הקרוב.

טפילים באים כמעט מכל הקבוצות של בעה״ח והצמחים. יש טפילים מבין חד־תאיים, חידקים ופטריות; קבוצות שונות של בע״ח: שבלולים טפיליים — כגון Oistomia, החיים בתוך צדפות, או מינים רבים הניזונים מצמחים חיים; סרטנים טפיליים — כגון Lernea, החיים על גבי דגים; תולעים טפיליות — כגון הנימיות, החיות בגוף־האדם; חרקים טפיליים — כגון יתושים מוצצי־דם או כנימות טפילי־צמחים; דגים טפיליים — כגון הצְמָד (Petromyzon), החי על גבי דגים אחרים; ציפרים טפיליות — כגון Nestor notabilis בניו־זילנד, הקורעת נתחי־בשר מגופם של כבשים חיים; יונקים טפיליים — כגון הערפדים, שהם עטלפים הניזונים מדמם של יונקים אחרים. יש גם קבוצות שלמות המורכבות מטפילים בלבד, כגון הנגיפים (שהם ספק אורגאניזמים חיים) או השרשורים.

כיוצא־בו עשויים נציגי כל הקבוצות של יצורים חיים לשמש כפונדקאים לטפילים. יש גם מקרים רבים של על־ט׳ (superparasitism) — כשהטפילים עצמם משמשים כפונדקאים לטפילים נוספים, למשל הבַּקטֶריוֹפָגים (ע״ע), שהם נגיפים החיים בתוך חידקים, או זבובי Chalcididae, החיים בתוך חרקים טפילי־צמחים.

הט׳ מופיעה בצורות שונות, שאותן אפשר למיין מבחינות שונות: לפי מקום פעולתם של הטפילים, סוג הנזק שהם גורמים, אורח־חייהם וכו׳. אפשר להבדיל בין ט־קבע וט׳ זמנית — כגון כינים לעומת יתושים. יש טפילים הֶטֶרוֹגֶניים, שבמחזור־חייהם מתחלף דור טפילי בדור חפשי — כגון התולעת הנימית Strongyloides, שבה דור אחד מופיע כטפיל בגוף־האדם, ואילו הדור השני חי חפשי באדמה. אפשר להבדיל בין טפילים פנימיים (endoparasites), החיים בתוך גוף הפונדקאי, ובין טפילים חיצונים (ectoparasites), החיים על גבי הפונדקאי. כמו־כן יש ט׳־הדגרה — כגון זו של הקוקיה — המטילה את ביציה בקן זר ומניחה לציפור אחרת לדגור עליהן ולטפל בגוזלות; ויש ט׳־מקום — כגון הצמח Ficus parasiticus, המטפס על עץ אחר כדי שישמש לו משען, וחונק אותו תוך כדי כך.

יש טפילים שמחזור־חייהם מחייב חילוף פונדקאים, ז״א חיים בתוך מינים שונים של פונדקאים בסדר קבוע: באחד מהם — הפונדקאי הסופי — מתפתחת הדרגה המינית הבוגרת של הטפיל; בפונדקאים אחרים — פונדקאי־מעבָר — חיים הטפילים בדרגה בלתי־מבוגרת ומתרבים לפעמים בצורה אל־מינית (וע״ע גלגול, עמ׳ 742/3). יש טפילים דו־גֶנֶטיים, מחליפי שני פונדקאים — כגון טפיל המַלַריה, העובר מאדם ליתוש, וחוזר חלילה; ויש טפילים פוליכְּסֶניים, הֶטֶרוֹכְּסֶניים או פוליגֶנֶטיים, המחליפים פונדקאים רבים במשך מחזור־חייהם — כגון שרשור־הדג, Diphyllobothrium, העובר מסרטן לדג וממנו לאדם וחוזר חלילה, או כנימות (Aphidae), המחליפות כפונדקאים מספר צמחים שונים.

ט׳ אינה תופעה מקרית, אלא צורת־חיים קבועה מראש, המבוססת על הסתגלות הדדית של הטפיל והפונדקאי. הסתגלות זו מתבטאת ב3 דברים: (א) ס פֶ צ י פ י ו ת — טפילים מסויימים יכולים לחיות רק במין מסויים של פונדקאי ורק באיבר מסויים בגופו; אולם יש טפילים שהם בעלי ספֶציפיות חלקית, הן מבחינת מין הפונדקאי (כגון Jodamoeba buetschlii, המתפתחת במעי האדם ובמעי החזיר), והן מבחינת איבר הגוף (כגון הזחל של האכינוקוקוס [ע״ע], החי בכל איבר בגוף האדם). במקרים בודדים מתיישבים טפילים באופן זמני או מקרי בפונדקאי בלתי־ספציפי („תעיה

טפילית"), ובמקרים אלה הם עשויים לגרום לו אף נזק רב יותר מלפונדקאי הספציפי שלהם; דוגמה לכך הוא הזחל של כרץ־הכלב, החודר לפעמים לגוף־האדם, נודד בכל הגוף ופוגע באיברים רבים בזה אחר זה.

ההסתגלות האנאטומית והפיסיולוגית של הטפיל — היא רב־גונית ויסודית ומתבטאת, בין השאר, בתופעות אלו:

(1) הסתגלות צורת הגוף — כגון הגוף דמוי־התולעת של Porocephalus (מהעכבישים), החי בתוך ריאות נחשים; (2) אָבדן איברי־תנועה — כגון בזבוב Lipoptena caprina חסר הכנפיים, החי בתוך צמר עזים; (3) חוסר עלים בצמחים טפיליים — כגון בעַלֶקֶת, הניזונה מצמח אחר ע"י שליחת שרשים לתוכו, ואילו הגבעול שלה נושא פרחים בלבד; (4) התנוונות איברי־העיכול — כגון בשרשורים; (5) הופעת איברי־הצמדה חזקים — כגון הקרסים וכפתוריי ההצמדה בשרשורים; (6) פוריות בלתי־רגילה — הן בצורת התרַבות אל־מינית, של הזחלים (pedogenesis) או של המבוגרים (strobilisation), תוך התחלקות (סְכיזוגוניה), והן בצורת התרַבות מינית מוגברת — כגון בתולעת־הכרץ של האדם, המטילה מאות־אלפי ביצים כל יום.

כנגד הסתגלותם של הטפילים קיימת גם הסתגלות של הפונדקאים, המפתחים את הכושר לנַטרֵל או לבטל את הנזק הנגרם להם; הסתגלות זו מתבטאת ב2 תופעות: (1) סבילות — הסתגלות הדדית בין טפיל לפונדקאי, שהודות לה מוקטן מאד הריבּוי של הטפיל ומצטמצם הנזק שהוא גורם, אע"פ שהוא מוסיף להתקיים בגוף הפונדקאי; דוגמה לכך משמשת המלריה הכרונית בבני־אדם או בבהמות. — (2) חסון (ע"ע) — היכולת של הגוף להמית את הטפיל ע"י הפקת נוגדן או ע"י יצירת תנאים שאינם מאפשרים לטפיל להתקיים. החיסון קיים לא רק לגבי נגיפים וחידקים, אלא גם לגבי טפילים אחרים; למשל: לאחר שהתולעת Hymenolepis תוקפת עכבר, שוב אין הלה חוזר ונפגע ע"י תולעים ממין זה; וכן הזבוב Cordylobia — שלאחר שהוא פוגע בבע"ח, אין זבוב כמותו יכול לפגוע בו.

דרכי החדירה של הטפילים לתוך הפונדקאים שלהם אָפייניות לכל מין ומין של טפיל והן רבות ושונות, כגון: הנשימה, כשהם נכנסים באופן פאסיווי עם האוויר לתוך גוף הפונדקאי; האכילה, כשהם נכנסים לפונדקאי עם המזון שהוא אוכל; התקפה אקטיווית על הפונדקאי לאחר שהם מתקרבים אליו; הטלת ביצי הטפיל לתוך גוף הפונדקאי; העברת הטפיל בירושה מהורי הפונדקאי בעודנו עובר; הכנסה לתוך גוף הפונדקאי ע"י עקיצות או נשיכות של בע"ח אחרים.

פעילותם של הטפילים היא רב־גונית. הנזק שהם גורמים תלוי בסוגם ובמספרם, ומתבטא בכמה צורות עיקריות: (א) הריסה של רקמות ואיברים חיוניים — שהטפילים אוכלים אותם, קורעים מהם, מרעילים אותם, וכו׳. — (ב) התנוונות של רקמות ואיברים — מחמת לחץ הולך וגובר, גרימת דלַקות, גידול־יתר, התהוות עפצים בצמחים, וכו׳. — (ג) עיכובים בתהליכים פיסיולוגיים, כגון ברבִיה, בעיכול, בהפרשה, ביצירת כדוריות־דם — מחמת הריסת אנזימים, הורמונים וכו׳. — (ד) סיוע להתפתחות מחלות נוספות — בעקבות שינויי הסביבה הפנימית, הכנסת גורמי מחלות, החלשת כוח־ההתנגדות של הגוף וכו׳. — (ה) כאבים, גירויי־עור, תופעות אַלֶרגיות.

יש תופעות של ט׳ המנוצלות לשירות האדם:

(א) בתעשיה — כגון הכנימות Dactylopius coccus, שהן טפילי־צמחים, שאותם מגדלים בהודו כדי להפיק מהן את צבע הכַּרמין; חשיבות מיוחדת נודעת לגידול „תולעי־המשי" (ע"ע), שגם הן טפילי צמחים.

(ב) ברפואה — כגון השימוש בעלוקות (ע"ע), שהן טפילי־אדם מוצצי־דם, אך מכניסות תוך כדי כך לתוך הגוף הירודין, המסוגל למנוע תרומבוזות (ע"ע דם, עמ׳ 720); או הכנסת נגיפים באקטֶריופאגיים לגוף האדם, שהם טפילים של חידקים גורמי־מחלות, ומסייעים להשמדתם.

(ג) בחקלאות — השמדת מזיקים מסוגים שונים ע"י הפצת טפיליהם („הדברה ביולוגית") — כגון נגיף המיכְּסוֹמאטוזה, שפוזר באוסטרליה וסייע בהשמדת ארנבות־בר; או פיזור כנימות־מגן שסייעו לבער שטחים נרחבים מצברים סבוכים.

יש טפילים שפעילותם אינה מורגשת כמעט, וכנגדם — טפילים הגורמים לאדם נזק בל־ישוער, לא רק בצורת מגיפות קטלניות, אלא גם בפגיעה בבריאות, בכושר־העבודה ובכושר־הרבִיה של מיליוני בני־אדם, וכן בהשמדת בע"ח וצמחים המשמשים את האדם. משום כך התפתחו מדעים מיוחדים לחקירת הטפילים — ברפואה (טפילי־אדם), ברפואה הוֶטֶרינארית (טפילי בע"ח), בחקלאות (טפילי צמחי־תרבות), בביולוגיה (טפילים בטבע). ענפי־מחקר מיוחדים מתייחסים לטיפול בטפילים ממוֹצָאים שונים, כגון: הווירולוגיה (נגיפים), הבקטֶריולוגיה (חידקים), המיקולוגיה (פטריות), ההֶלמינתולוגיה (תולעים), האֶנטומולוגיה (חרקים), וכדו׳. הפַּרַזיטולוגיה (ע"ע) עוסקת בטפילים מעולם החי, הפוגעים בבני־אדם ובבע"ח בלבד (וע"ע אקולוגיה, עמ׳ 543).

W. S. Patton, *Insects, Ticks, Mites and Venomous Animals of Medical and Veterinary Importance*, I–II, 1929—1931; P. P. Grassé, *Parasites et parasitisme*, 1935; R. Ph. Dollfus, *Parasites animaux et végétaux des helminthes*, 1946; J. G. Baer, *Le parasitisme*, 1946; id., *Ecology of Animal Parasites*, 1951; **В. А. Догель, Курс общей паразитологии**, 1947[2]; M. E. Solomon, *The Natural Control of Animal Population*, 1949; M. Caullery, *Le parasitisme et la symbiose*, 1950[2]; M. Rothschild – T. Clay, *Fleas, Flukes and Cuckoos*, 1952; G. Piekarski, *Lehrb. d. Parasitologie*, 1954; T. W. M. Cameron, *Parasites and Parasitism*, 1956; A. Grumbach – W. Kikuth (Hrsg.), *Die Infektionskrankheiten d. Menschen u. ihre Erreger*, 1958; J. W. Moulder, *The Biochemistry of Intracellular Parasitism*, 1962; J. F. A. Sprent, *Parasitism, an Introduction*, 1963; וע"ע פרזיטולוגיה.

ג. ו.

בצמחים מתייחס מושג הט׳ להֶטֶרוטרוֹפים הלוקחים את מזונם מאורגאניזמים חיים אחרים — צמחים או בע"ח. צמח הניזון מאורגאניזם מת או מחומר אורגאני אחר מכונה סאפְּרוֹפיט (ע"ע צמח: הזנה).

על הצמחים הטפיליים נמנית קבוצה גדולה ורב־גונית של חידקים ופטריות, שהם מחוסרי כְלורופיל, וכן צמחים עילאיים (בעלי־פרחים) מסויימים, מהם חסרי כלורופיל ומהם אף המכילים כלורופיל.

חידקים נטפלים לפונדקאים מסוגים רבים, הכוללים גם מינים רבים של צמחים. באלה הם מחוללים מחלות שונות, כגון: כתמי־עלים, כימשון, התייבשות, ריקבון, גידולים ועוד. ידועים עפָצים (ע"ע) על גזעים או שרשים של עציי־

פרי, כגון השזיף, השקד והתפוח, הנגרמים ע"י החידק Agrobacterium tumefaciens; כמו־כן נפוצה התופעה של „השחרת גידים" בעלי הכרוב, הכרובית והצנון, הנגרמת ע"י החידק Xanthomonas campestris. — על הדבקת בני־אדם בחידקים ע"ע זהום.

פטריות טפיליות נטפלות, בעיקר, לצמחים עילאיים וגורמות למחלות רבות, כגון: מחלת הפחמון, המופיעה בתבואה בצורת שיבוליות מפויחות, והנגרמת ע"י מינים שונים של Ustilago; מחלת החילדון, המתבטאת בכתמים בצבע החלודה, המופיעים על עלים של תבואות, והנגרמת ע"י מינים שונים של הסוג Puccinia; מחלת כשותית־הגפן, הנגרמת ע"י Plasmopara viticola; מחלת הכימשון של תפוחי־האדמה והעגבניה, הנגרמת ע"י Phytophthora infestans; ועוד. לפעמים נטפלות הפטריות לבע"ח, ואף לבני־אדם, וגורמות למחלות, ביניהן מחלות־עור שונות (ע"ע דרמטולוגיה, עמ' 195, 198 [ציור 8]).

מינים מעטים בלבד מבין הצמחים העילאיים הם טפיליים ונטפלים לצמחים עילאיים אחרים; יש ביניהם טפילים וטפילים־למחצה. הטפילים־למחצה מכילים כלורופיל, והם קולטים, כנראה, מהצמח הפונדקאי רק מים ומלחים. צמחים אלה תלויים בפונדקאיהם בדרגות־תלות שונות, לפעמים תלות פאקולטאטיווית בלבד. לקבוצה זו שייכים הצמחים הנטפלים לשרשי צמחים אחרים. החשובים שבהם הם צמחים ממשפחת הלועניים — Euphrasia (עלקלוק), Rhinanthus, Melampyrum; ממשפחת הסנטליים — Thesium (חלוקה), שהוא עשב רע חד־שנתי, הנפוץ בעיקר בשדות הנגב, והשיח Osyris (שבטן). רובם יכולים להתקיים רק כשהם נטפלים לשרשי צמחים אחרים, אך כמה מהם, כגון Rhinanthus והעלקלוק, יכולים להשלים את התפתחותם גם בלי להיטפל לשורש של צמח פונדקאי, אלא שהם מיטיבים לגדול בתנאי ט'. כל הצמחים האלה הם בעלי שרשים מטיפוס מיוחד, המותאמים לקליטה משרשים אחרים.

לעומתם תלויים תלות חזקה בפונדקאיהם הצמחים ממשפחת ההרנוגיים — כגון Viscum (דבקון), הנטפל בעיקר לזית או גם לשקד, לעוזרר ולרוביניה, ו־Loranthus (הרנוג), הנטפל לשיטה, לשיזף או למלוח. צמחים אלה יוצרים, אמנם, בעצמם תרכובות אורגאניות בדרך הפוטוסינתזה, אך הם קולטים מהפונדקאי מים, מינראלים, ואולי גם חמרים אורגאניים. בניגוד לצמחים בעלי השרשים המותאמים לקליטה משרשי פונדקאים, מצויידים צמחים אלה באיברים מיוחדים — המכונים לעתים haustoria (מוצצים) —, שאינם מאפשרים להם חיים עצמאיים בתוך הקרקע.

צמחים טפיליים אינם מכילים, בדרך־כלל, כלורופיל, והם חייבים לקבל, מלבד מלחים ומים, גם תרכובות אורגאניות מוכנות מהפונדקאי. בצמחים אלה קיים צימצום רב של האיברים הווגטאטיוויים. לקבוצה זו שייך גם הכשות (Cuscuta), המקבל מהצמח הפונדקאי שלו גם את התרכובות האורגאניות, אע"פ שהוא עצמו מכיל כמויות קטנות של כלורופיל. מינים רבים של כשות חסרי־עלים נכרכים מסביב לצמחים מסוגים רבים, ביניהם גם צמחי־תרבות.

מן הטפילים מחוסרי כלורופיל לגמרי הם: המינים הרבים של Orobanche (עלקת), הנטפלים לשרשיהם של צמחים רבים ומתחברים אליהם; עשבים טפיליים, כגון Cynomorium (טופל) — הנטפל לשיחים רבים באיזור הים התיכון, ו־Cytinus (רמונית) — הנטפל לשרשי הלוטם (Cistus).

טפיל יוצא־דופן בין הצמחים בעלי־הפרחים הוא הרפלסיה: האיברים הווגטאטיוויים שלו מתפתחים בתוך הרקמות של שרשי הפונדקאי, והאיבר היחיד הנראה מעל הקרקע הוא הפרח, הגדול במיוחד ובעל ריח בלתי־נעים. — יוצא־דופן הוא גם Monotropa uniflora, הנחשב, בדרך־כלל, לצמח סאפרופיטי, אלא שהוא נטפל, כנראה, לפטריה, בהיפוך יחס־הט' הרגיל הקיים בין פטריה ובין צמח בעל־פרחים.

גם בצמחים ידועה תופעה העל־ט' (ר' לעיל, עמ' 878) — כשטפילים מותקפים ע"י טפילים אחרים. תופעה זו קיימת בעיקר בין פטריה לפטריה.

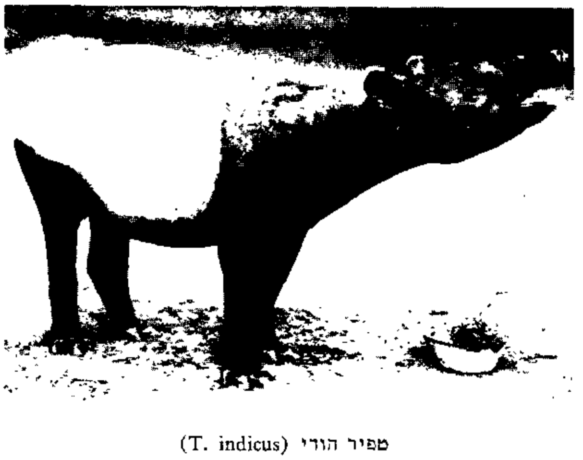
הנזקים העיקריים הנגרמים לצמח הפונדקאי ע"י הטפיל נובעים משלילת מזונו עד כדי הבאתו למצב של תת־תזונה, מהרס רקמותיו ומהיפגעו מחמרי־רעל הנוצרים ע"י הטפיל.

B. B. Mundkur, *Fungi and Plant Disease*, 1949; E. C. Stakman – J. G. Harrar, *Principles of Plant Pathology*, 1957; J. L. Harley, *The Biology of Mycorrhiza*, 1959; R. Schaede – F. H. Mayer, *Die pflanzlichen Symbiosen*, 1962[3].

מ. ש. נ.

טפיר (Tapirus), סוג יונקים, שהוא משפחה בפני עצמה — טפיריים (Tapiridae) — בסדרת פרטי־האצבע (ע"ע); 5 מינים, שכולם טרופיים. הט' דומים בצורתם ובגדלם לחזירים, אלא שגופם עדין ומוארך יותר. העור בעל השיער הקצר דומה לעור הסוס. סימן אפייני לט' — השפה העליונה והאף מתארכים יחד ויוצרים חדק קצר (מכאן כינויו: חזיר־הפיל). העיניים קטנות; האזניים קצרות, אך פתוחות לרווחה. הפה קטן. כל השיניים קיימות — $\frac{3\ 1\ 4\ 3}{3\ 1\ 3{-}4\ 3}$ — חוץ ממלתעה אחת תחתונה, שהיא עפ"ר חסרה. החותכות העליונות, החיצוניות, גדולות מן הניבים; המלתעות מגובששות, בדומה לטוחנות, אך קטנות יותר. הרגליים קצרות ועבות ומסתיימות בפרסות; 4 אצבעות ברגל הקדמית ו־3 ברגל האחורית; האצבע השלישית ארוכה ביותר. הזנב קצר וחסר שיער. — הט' שוכנים בסבך, או במעבה־יער, על־יד מים. מזונם צמחוני: עשב, עלים, שרשים וכו'. הם שקטים ופחדנים; יוצאים להיזון רק בין השמשות. חיים בבדידות או בזוגות. ההריון: 390—405 ימים. ממליטים ולד יחיד, הנולד מפוספס לארכו. אורך־החיים: עד 30 שנה.

הט' ההודי (T. indicus) נפוץ בחצי־האי המאלאי ובאינדונזיה. ארכו עולה על 2 מ'. החלק הקדמי של גופו



טפיר הודי (T. indicus)

ורגליו — שחורים; שאר הגוף לבן. — שאר מיני הט' נפוצים באמריקה הטרופית; הם קטנים יותר (אורכם פחות מ2 מ'), וצבעם שחום או שחור (וע"ע אמריקה התיכונה, עמ' 253).

מ. דו.

טֶפְּלִיצֶה־שָׁנוֹב (Teplice-Šanov; גרמ' Teplitz-Schön-au), עיר בצפון־מערב צ'כוסלובאקיה; 43,000 תושבים (1961). ט' יושבת לרגליהם הדרומיות של הרי־הבֶּצר. בגלל המעיינות החמים שבה היא משמשת מקום נופש ומרפא, ובשל מציאות מירבצים גדולים של פחם חום בסביבתה היתה למרכז של תעשיה, המייצרת מכונות, ציוד תעשייתי, זכוכית, קראמיקה, כימיקאלים, טכסטיל ומזונות. בעיר טירה יפה מתקופת הרוקוקו.

ההוסיטים בזזו את העיר ב1421, ובמשך תקופה ממושכת היתה סלע־מחלוקת בין הצ'כים ובין הגרמנים בבוהמיה. ערב מלחמת־העולם II היו בט' 32,000 תושבים, כ85% מהם גר־מנים. בהתאם להסכם־מינכן (1938) נמסרה העיר, יחד עם חבלי הסודטים, לגרמניה. אחרי המלחמה (1945) חזרה לצ'כו־סלובקיה, וכמעט כל תושביה הגרמנים נאלצו לעזוב אותה.

י ה ו ד י ם בט' נזכרים לראשונה ב1414. ב1618 ישבו בט' 78 יהודים; לאחר־מכן נקלטו בה רבים ממגורשי מקומות אחרים בבוהמיה, כשחוק הלאנדטאג התיר ישיבת יהודים רק במקומות שבהם ישבו כבר ב1618. ב1667/8 גורשו כל היהודים שלא היתה להם זכות ישיבת־קבע בט', והנשארים — 25 משפחות — הוגבלו לרחוב מיוחד, והוטלה עליהם ענידת צווארון קלוע; גזירה זו בוטלה ב1781 ע"י הקיסר יוזף II. במאה ה18 כיהנו ברבנות ט' כמה מתלמידי ר' יונתן אֵיבֶשיץ (ע"ע) ומתומכיו. ב1832/6 שימש ר' זכריה פְרַנקל (ע"ע) כרבה של ט'. ב1836 נוסד בי"ח לעניים, וב1882 נחנך ביהכ"נ החדש. עם התחלת כהונתו של הרב דוד פיק (1836—1876) הוכנסו לביהכ"נ נוסח־התפילה הרפורמי והנגינה בעוגב. בשנים 1888—1919 שימש הסופר והוגה־הדעות הציוני א. קורין כרב־העיר. ב1900 היו בט' 3,000 יהודים, וב1932 — 5,000, ביניהם פליטי פולניה שהגיעו אחרי מלחמת־העולם I. באותה תקופה היתה זו הקהילה השניה בגדלה בבוהמיה. עם סיפוח חבל־הסודטים לגרמניה ב1938 נמלטו מרבית היהודים לשטח צ'כוסלובאקיה המקו־צצת, ומשם היגרו או הֶעֱברו אח"כ להשמדה בידי הגרמנים. היום יושבים בט' כ500 יהודים, שבאו מקארפאטורוסיה עם סיפוחה של זו לבריה"מ. הקהילה מסונפת לזו של אוּסְטִי־נַד־לַבֶּם (ע"ע); מפותחים בה חיים דתיים ברוח חרדית.

P. Wanie, *Geschichte d. Juden i. T.*, 1925; F. Weihs, *Aus Geschichte u. Leben d. Teplitzer Judengemeinde, 1782–1932*, 1932; T.–S. Israelitische Kultusgemeinde (Hrsg.), *Gemeindeblatt israelitischer Kultusgemeinden*, 1933/8.

ד. ב.־א. — יע. ר.

טַפְּסָנוּת, בבנאות — מונח הנגזר מ„טופס", שהוא התבנית (הדפוס) שלתוכה יוצקים את הבֶּטון. עם ריבוי השימוש בבטון המזויין בפלדה — רב והולך הצורך בטפָסים או תבניות, שהם הקובעים את מידותיו וצורתו של הבטון כשהוא מתקשה לאחר יציקה. מלאכת הכנת התבניות היא הנקראת ט', והעוסקים בכך נקראים טפסנים. להכנת תבניות משתמשים בעיקר בעץ בלתי־מעובד — קרשים ולוחות, שחותכים אותם למידות הדרושות ומחברים במסמרים רבים. הטפסן חייב לקרוא תכנית במהירות ובדייקנות ולהבחין במי־דות חלקי־הבניין מבטון, הזקוקים לתבניות ליציקה, ולהסיק מהן על מידות הקרשים והלוחות הדרושים לכך.

התבנית צריכה להיות חזקה כדי עמידה בפני העומס המופעל עליה בעת היציקה, וכן יציבה למדי כדי עמידה בפני השימוש והטיפול בתנאים הקשים של הסעת חומר ומעבר אדם על־גביה ובפני השפעת הרוח וכל גורם אחר, העשוי להוציאה ממתכֻנתה. מאחר שכל תבנית נועדה לשמש פעמים רבות, צריך חָמרה להיות עמיד במידת האפשר בפני הבלאי הטבעי.

הטפסן עוסק לא רק בהכנת התבנית המשמשת בית־קיבול לבטון, אלא גם בחיזוקים המחברים את חלקי הטופס יחד בחיבור קשיח וקובעים את הידוקם היציב אל התמיכות שמתחתן. בשימוש חוזר יש להקפיד על נקיון דפנות הטופס, הבא במגע עם הבטון היצוק. לצרכי שימוש חוזר טעונות התבניות החזקה וטיפול נאותים.

מלבד לוחות וקרשים רגילים מעץ משתמשים גם בפלָטות מעץ לבוד. לשם הוזלת התבניות משתדלים למַעט ככל האפ־שר בחיתוכי־עץ מיותרים ובהפסדי הכנה אחרים ולהנהיג בבניין מידות סטאנדארטיות לחלקי המבנה ולתבניות. עם ההתקדמות הטכנית הופיעו בשוק־הבניה — נוסף על סמוכות־עץ רגילות לתמיכת התבנית — גם הסמוכות הטלסקופיות מפלדה, שתנועתן הטלסקופית מאפשרת התאמת מידות לפי הצורך. במירווחים גדולים בין עמודים או קורות נוהגים גם בסמוכות־גשר אפקיות להפחתת תומכות־עץ מרובות.

בעיה מיוחדת היא עבודת הט' במבנים מרחביים, כגון: (1) גגות מקומטים, דוגמת שיני מַסור, הנהוגים בבתי־חרושת להבטחת אור צפוני; (2) קליפות־בטון דקות על־פני מירור־חים גדולים, שתתכיהם קשתיים; (3) כיפות, כגון אלו המצויות לפעמים בבתי־כנסת או בבניינים אחרים הבנויים באותו סיגנון.

עניין מיוחד יש בתבניות המתרוממות, הנהוגות בעיקר בבנייני ממגורות או בבניינים גבוהים אחרים, בעלי חתך אפקי קבוע, שאין בהם תקרות־ביניים וקירותיהם אטומים.

גם בבניה רגילה של בניינים רבי־קומות, שאין בהם בליטות וגזוזטראות, אפשר להשתמש בתבניות מתרוממות.

בניה טרומית מבוססת על שיטה מיוחדת של ט'. האֶלְמֶנ־טים הסטאנדארטיים של המבנים הטרומיים מיוצרים ע"י יציקת בטון לתוך תבניות, בדרך־כלל מתכתיות, הניתנות לשימוש חוזר אלפים — או אפילו רבבות — פעמים. שיטת־ייצור זו, שפותחה במיוחד בצרפת, ניתנת למיכון, שהוא הולך ורב.

יע. ב.־ס.

טֶפֶּפֶר, רוֹדוֹלְף — Rodolphe Toepffer — (1799, זֶ'נֶוָה — 1846, שם), סופר ומחנך וצייר שוויצי. ט' עבד כמורה במוסד חינוכי בעיר־מולדתו, ולאחר־מכן יסד בה בית־ספר משלו, שמשך אליו תלמידים מארצות שונות. מ1832 ועד מותו היה פרופסור לספרות באקדמיה של ז'נווה. הוא התפרסם בעיקר כמחבר סיפורים, שבהם תיאר בהומור ובאירוניה עוקצנית־במקצת את חולשותיהם של בני־האדם, המתגלות בחייהם המשותפים. תיאוריו מצטיינים גם בדמיון חינני וברגש. שפתו היתה צרפתית, ארכאית במידת־מה. את סיפוריו עיטר הוא עצמו בציורים קומיים מקוריים. יצירותיו נתחבבו מאד על גתה ועל סנט־בֶּו ותורגמו לשפות רבות. — מחיבוריו: La bibliothèque de mon oncle („ספריית

דודי"), 1832 — מעין אוטוביוגראפיה; Nouvelles genevoises ("נובלות ז'נוואיות"), 1841 — קובץ סיפורים; Voyages en zigzag ("סיורים בזיגזאג"), 1843 — תיאור הטיולים באלפים שערך מדי שנה עם תלמידיו; Rosa et Gertrude, 1846 — רומאן; Collection des histoires en estampes ("קובץ הסיפורים בגלופות"), I–VI, 1846 — אוסף ציורים בסיגנון הקאריקאטורה.

Ch.-A. Sainte-Beuve, *Derniers portraits littéraires*, 1864²; P. Chaponnière, *Notre T.*, 1930; id., *Caricatures toepffériennes*, 1941; M. Gagnebin, *R. T.*, 1947.

טַקוֹמָה (Tacoma), עיר־נמל באה"ב, על חוף האוקיינוס השקט, במדינת וַשינגטון; 150,000 תושׁ' (1963). מרכז תעשיה, מסחר ותחבורה. דרך נמלה מייבאים תה,



טאקומה: מראה כללי, ברקע — הר רנייר

סוכר, מחצבים, נפט וניטראטים, ומייצאים בעיקר עצים ומוצרי־תעשיה שונים. בט' אוניברסיטה, מוזיאונים וגנים ציבוריים נאים. — העיר נוסדה ב1852; חיבורה לרשת מסילות־הברזל של אה"ב ב1887 החיש את התפתחותה. — ב1892 נוסדה בט' הקהילה היהודית הרפורמית "בית ישראל". הקהילה האורתודוכסית "תלמוד תורה" נוסדה ב1907 ועברה לזרם השמרני. ב1936 היו בט' 600 יהודים.

טַקְטִיקָה, ע"ע לחָמָה.

טַקִיטוּס, מַרְקוּס קְלַוְדִיוּס — Marcus Claudius Tacitus — (200—276), קיסר רומי. ט' התייחס על משפחת ההיסטוריון טַקיטוס (ע"ע), הושפע מכתביו ודאג להפצתם. הוא היה סנאטור ועשיר מופלג, ונבחר פעמיים לקונסול. בהיותו בן 75 ו"ראשון־הסנאט" נבחר ב275 ע"י הסנאט לקיסר, לפי דרישת הצבא גופו, שניחם על רצח הקיסר אוֹרֶלְיָנוּס (ע"ע). שלטונו של ט' ארך פחות מ7 חדשים, ולאחר מספר מערכות נגד שבטים גותיים ואחרים, שפשטו לאסיה הקטנה, מת (או נרצח) במחנה הצבא שבקפדוקיה. כבר בחייו נתן את רכושו במתנה למדינה. — שלטונו של ט' זכה לשבח בכתבי סופרים מן העת העתיקה המאוחרת, כתקופה קצרה של החזרת כבוד הסנאט וסמכויותיו; אולם רק אחדות מן התקנות המיוחסות לו מוכרות כעובדות היסטוריות ע"י ההיסטוריונים החדישים.

A. Stein, *Cl. T.* (P-W, RE, III, 2), 1899; E. Hohl, *Vopiscus u. d. Biogr. d. Kaisers T.* (Klio, XI), 1911; L. Homo, *Les privilèges administratifs du Sénat Romain etc.* (Rev. Hist., 138), 1921; M. Rostovtzeff, *The Soc. and Economic Hist. of the Roman Empire*, I, 447, 463/4, 1957².

טַקִיטוּס, קוֹרְנֶלְיוּס — Cornelius Tacitus — (55[?] — 120[?]), היסטוריון רומי. הידיעות על חייו מעטות, ואף שמו הפרטי אינו ידוע. הוא נולד בצפון־איטליה או בגאליה, והיה בן למשפחת־סנאטורים או למשפחת־פרשים; מכל מקום נקלט בחברה האריסטוקראטית הרומית, שעמה הזדהה, ונשא לאשה את בתו של יוליוס אֲגריקולה (ע"ע). בשנות נערותו היה ט' עד לשלטונו של נירון ולמלחמת־האזרחים של 68/9. אח"כ למד רטוריקה, נכנס בימי אספסיינוס לסנאט, והיה קְוֶסטור ב81 ופְּרֶטור ב88. ב89—93 נעדר מרומא, ואולי עשה אז בתפקיד צבאי או מינהלי באחת הפרובינציות. ב93 חזר לרומא, ושוב היה עד להשתוללותה של עריצות — הפעם זו של דומיטיַנוּס (ע"ע). רק בעלות נֶרְוָה (ע"ע) לשלטון יכול היה ט' להמשיך בקאריירה שלו: ב97 היה קונסול־מַשלים, ועמיתו היה הקיסר. ב100 היה, יחד עם ידידו פליניוס (ע"ע) הצעיר, התובע במשפט נגד מושל־אפריקה, שנאשם במעשי עוול, וב112/3 היה פרוקונסול באסיה. ממכתביו של פליניוס אנו למדים, שט' היה ידוע בחייו כנואם מעולה ונערץ, כסופר שראוי ללמוד ממנו וכהיסטוריון דגול.

חמש יצירות משל ט' נשתמרו בידנו. (1) Dialogus de oratoribus ("שיחה על הנואמים"); עניינה — שקיעת הרטוריקה מימי קִיקֶרוֹ ועד ימי המחבר, התפתחות המוארת על הרקע ההיסטורי של מעבר המשטר המדיני מהרפובליקה (כשהרטוריקה צמחה ופרחה באורח טבעי) אל הפרינקיפאט. יש מטילים ספק בבעלותו של ט' על חיבור זה.

(2) ביוגראפיה של אֲגריקולה, נתפרסמה ב98, ובה הציג ט' את חותנו כאיש־מעלה בעל מידותיו התרומיות של האזרח הרומי, ששמר על מעלותיו גם בהשתולל העריצות; סיפור־חייו מגולל על רקע כיבוש בריטניה ורודנותו של דומיטיאנוס, אגב דברי־תהילה רטוריים ומגמה מוסרית גלויה לעין.

(3) באותה שנה פירסם ט' את החיבור De origine, situ, moribus ac populis Germanorum ("על מוצאם, מושבם, מנהגיהם ועמיהם של הגרמנים"), הידוע בשם "גרמניה" סתם — חיבור אתנו־גאוגראפי על הארץ, האקלים, החי והצומח שבה, וביחוד על שבטי הטֶוטונים, אורח־חייהם, מבנה חברתם ומוסדותיהם. זהו בשבילנו המקור ההיסטורי העיקרי לידיעת העולם הטֶוטוני מלפני תקופת נדידת־העמים. ט' אסף בו חומר עובדתי רב — כנראה בחלקו מן הספרות (יוליוס קיסר, פוסידוניוס, פליניוס הזקן ועוד), ובחלקו מפיהם של אנשי־צבא, סוחרים ויוצאי־גרמניה עצמם. אולם מסתבר, שהחיבור לא נתכוון לתת תיאור אינפורמאטיווי

גרידא, וניכרת בו מגמה מוסרית־מדינית מובהקת: יש בו מן הזיקה הרומאנטית־אוטופית של איש הציוויליזאציה לטבעיות של חברה שבטית־פרימיטיווית, ויחד עם זה מוצגים כאן לפני הקורא הרומי עמי־גרמניה על פשטותם, בריאותם וגבורתם לשם התראה והצבעה על הסכנה הנשקפת מהם לרומא התשושה והמתנוונת.

אולם גולת־הכותרת של יצירתו של ט׳ ותרומתו העיקרית להיסטוריה ולספרות העולמית הם שני החיבורים: (4) Historiae („תולדות") ו(5) Annales („ספרי־השנים"). ה„היסטוריות", שנתפרסמו ראשונות, באו לתאר — ב12 או ב14 ספרים — את התקופה שממותו של נירון עד מותו של דומיטיאנוס (68—96); שרדו 4 הספרים הראשונים וחלק מן החמישי, המקיפים את מאורעות שנת־המשבר 68/9 וחלק מתולדותיה של שנת 70, עד לעלייתו של טיטוס על ירושלים. חיבור זה הוא למעשה המשכם של „ספרי־השנים", שנתפרסמו בתקופה מאוחרת יותר (כנראה בין 115 ו120), ובאו לתאר — ב16 או ב18 ספרים — את התקופה שממות אוגוסטוס עד מותו של נירון (14—68); מיצירה זו נמצאים בידנו הספרים 1—6 ו11—16, ואחדים מהם אינם שלמים; תכנם — דברי ימי שלטון טיבריוס (14—37), המחצית השניה של שלטון קלודיוס (47—54) ורוב ימי שלטון נירון (54—66).

כהיסטוריון משתמש ט׳ במיסמכים, מביא עדויות שונות, ונזהר לפעמים מלהכריע ביניהן; אך אין דעתו נתונה לעובדות החיצוניות של ההיסטוריה אלא במידה שהן מלמדות על האמת הפנימית, הפסיכולוגית, של גיבורי ההיסטוריה. הוא רואה את תפקידו לפרסם מידות נעלות של בני־אדם ולהטיל את אימתה של דעת־הציבור בדורות הבאים על עושי־רע; ברוח זו הוא מפרש את העובדות החיצוניות פירוש שלא תמיד מתחייב מהן. שיפוטו על מאורעות ועל אישים משקף את עולם־הערכים של המעמד ושל החוג החברתי־תרבותי שלו השתייך. ט׳ מזהה את רומא, את העם הרומי ואת הקיסרות הרומית עם המעמד העליון ברומא, ואת ההיסטוריה הרומית — עם גורלה של האריסטוקראטיה הרומית. משום כך הוא חדור שנאה לשלטון הקיסרי בכלל ולקיסרים „העריצים" בפרט — כש„עריצותם" נתפסת מבחינת התנהגותם לגבי הסנאט, תוך אי־התחשבות במפעלם או במחדלם לגבי הקיסרות. גדולתו של ט׳ היא בתיאור אפים של גיבוריו — קיסרים ואנשי־חצרם, מפקדים, סנאטורים, וגם המון־העם — יותר מאשר בתיאור הפונקציה ההיסטורית שלהם. גיבוריו — נוסף על אגריקולה — הם טיבריוס, סיאנוס, גרמניקוס, נירון, אותו, אוקטאוויה, אגריפינה, מסאלינה. רב־רושם ביותר הוא תיאור דמותו של טיבריוס (ע"ע), שהוא בכתביו של ט׳, כנראה, במידה רבה הטל של דמותו של דומיטיאנוס. אף עמים, המוני־אדם, צבאות לוחמים, אסונות ציבוריים מתוארים בעיקר כדי להבליט דרכי התנהגות ותגובות נפשיות של בני־אדם חיים, ומשפט מוסרי נלווה לתיאור. הנאומים המצוטטים בכתבי ט׳ משמשים לאותו תפקיד עצמו, ואין לתבוע מהם מהימנות טכסטואלית. תיאורי הקרבות אינם מגלים ידע צבאי והכרת־מומחה בתנאי המקום. אולם ט׳ מתגלה בכתביו לא רק כסופר ואמן רב־יכולת, אלא גם כהיסטוריון הסולד מסילופים מכוונים והמבקש בכנות לכתוב „ללא זעם וללא משוא־פנים" (sine ira ac studio) — אלא שקנה־המידה שבידו מכוון את שיפוטו שלא־מדעתו כמעט. המחקר המודרני לא הוכיח, בעצם, שט׳ סילף דברים או שכתבם מלכתחילה מתוך גישה עויינת, אלא שמחקר זה האיר והדגיש צדדים בהיסטוריה של הקיסרות שט׳ הסיח דעתו מהם. הוא מספר באריכות, למשל, את מעשי־הזוועה של טיבריוס בהריגת סנאטורים שעוררו על עצמם את איבתו או את חשדיו של הקיסר, ומתעלם לגמרי מן ההצלחה והיעילות של ניהול הקיסרות בשלטונו של קיסר זה.

בהשקפותיו המוסריות־מדיניות מייצג ט׳ את הלך־הרוח השמרני, הרפובליקני־אריסטוקראטי, שהיה רווח בחוגי הסנאטורים. הוא ראה ברפובליקה הרומית של העבר את המשטר הרצוי, אלא שלא היו לו כל אשליות לגבי סיכויי שיקומה. הוא העריץ את גבורת הסטואיקנים שגילו התנגדות לעריצות, אך ראה בפרינקיפאט משטר הכרחי לקיום הקיסרות ולהגנתה, וידע שקשר נגד הקיסר אינו עשוי להחזיר את משטר הרפובליקה, אלא רק להעלות קיסר אחר תחתיו. הפרינקיפאט הוא משטר רע, המידרדר בנקל לעריצות, שהיא הגרוע במשטרים, משטר ההולם ברברים ובני־אדם שנולדו לעבדות. הרע במיעוטו הוא, איפוא, „מלוכה נאורה", ומשטרו של נרווה היה בעיניו של ט׳ זה שהצליח למזג פרינקיפאט וחירות. מן הרומאי המכבד את עצמו דרש ט׳ להתנהג כאדם חפשי גם בימי שלטון־יחיד; בדרך זו ביקש לשמור את זכר החירות הרפובליקנית גם בימי שקיעה וניוון.

מבחינת סיגנון כתיבתו ט׳ הוא מגדולי הפרוזה של „תור־הכסף" בספרות הרומית, ואולי מגדולי אישי הספרות העולמית. כתיבתו אפיינית ומיוחדת במינה, רחוקה מכל שיגרה; משפטיו תמציתיים, מורכבים, ויחד עם זה עשירי מבע, לשונו מתובלת בארכאיזמים ומודרניזמים, ביטוייו קולעים בעצמה למטרתם; הקטעים מסתיימים לרוב בהערכה מוסרית, שעליה משוך קו של תוגה, פסימיות ואירוניה. כוחו גדול ביותר בניסוחים קצרים, המכילים — כאילו דרך־אגב — שיפוט או הערכה, שמאחורי צורתה השקטה חבויים אירוניה מרה, ולפעמים אף סארקאזם קטלני.

פירסומו של ט׳ בחייו לא האריך דורות רבים אחריו. אמנם הקיסר טקיטוס (ע"ע), שהתייחס על ההיסטוריון, ציווה להעתיק את ספריו, ואף אמיאנוס מרקלינוס (ע"ע), בן המאה ה4, ביקש להמשיך בסיפור ההיסטוריה הרומית במקום שבו הפסיק ט׳. אולם ביה"ב נשתכח ט׳, והחשוב שבספריו, „ספרי־השנים", ניצל בחלקו בכ"י יחיד. ההומאניסטים גילו את ט׳ לראשונה ב1362, כשהביא בוקצ׳ו (ע"ע) ממנזר מונטה־קאסינו כ"י ובו חלקים מ„ספרי־השנים" וה„היסטוריות"; למשכילי אירופה לא נודעו כתריו למעשה אלא לאחר שהופיעו בדפוס (1470—1515). אולם משיצא ט׳ לאור עולם השאירה יצירתו רושם עמוק בספרות, בדראמה ובתאוריה המדינית — מימי מקיאולי ומונטן, קורני ורסין, עד לסינקיביץ׳ ולרוברט גריוז; התמונה שצייר ט׳ מתקופת הקיסרים היוליו־קלודיים ומשבר 68/9 משמשת עד היום בסיס לכל רקונסטרוקציה היסטורית של הקיסרות הקדומה.

במהדורה מודרנית הוצאו כתבי ט׳ בידי א. פירנו (H. Furneaux) ב1884—1900. הם תורגמו לכל הלשונות התרבותיות. בעברית הופיעו: „גרמניה", בתירגומו של א. שור, תרצ"ה; „ספרי־השנים" וה„היסטוריות", מתורגמים בידי ש. דבורצקי, תשכ"ב ותשכ"ה.

ת. וירשובסקי, בין חרות לעבדות (תרביץ, י"ט), תש"ח; הנ"ל, בין השיטין של טקיטוס (אשכולות, ב׳), תשי"ז; A. A. Draeger, *Über Syntax u. Stil d. T.*, 1868; Ph. Fabia, *Les sources de Tacite*, 1893; A. Gerber, *Lexicon Taciteum*,

1903; G. Boissier, *Tacite*, 1903; J. S. Reid, *T. as a Historian* (J. of Roman Stud., XI), 1921; J. Vogt, *T. als Politiker*, 1924; F. B. Marsh, *T. and the Aristocratic Tradition* (Classical Philology, XXI), 1926; R. Reitzenstein, *T. u. sein Werk*, 1929²; E. Kornemann, *T.*, 1947²; Ph Fabia – P. Wuilleumier, *Tacite, l'homme et l'œuvre*, 1949; E. Paratore, *Tacito*, 1951; B. Walker, *The Annals of T.*, 1952; C. W. Mendell, *T. the Man and His Work*, 1957; R. Syme, *T.*, I-II, 1958.

בראש ספר ה׳ של ה„היסטוריות״, בבואו לספר על מצור ירושלים בידי טיטוס, דן ט׳ במוצא היהודים, דתם, מנהגיהם וארצם. הפרקים רוויים שנאה עזה ליהודים, שעליהם הוא טופל האשמות כבדות ופרועות ביותר. ט׳ פותח בכמה גירסות על מוצא היהודים, גירושם ממצרים — בגלל היותם מצורעים — ונדודיהם במדבר, ועובר לסקירת דיניהם ומנהגיהם של היהודים — מהם עתיקים שהוא מייחסם למשה (בכלל זה — האגדה על פסל החמור שבמקדש) ושהם מכוונים להבדיל את היהודים משאר גויי הארץ, ומהם המאוחרים למשה, לפי דעתו (פרישות מנכרים, המילה, איסור הפקרת תינוקות ועוד). ט׳ משלב הסברים שונים בתיאור המצוות והאמונות, לרוב לגנאי, והוא מאשים את היהודים, בעיקר, בהיבדלות מנכרים, בבוז לדתות אחרות, בהתעשרות קלוקלת ובשנאת המין האנושי. ט׳ נותן גם תיאור גאוגראפי קצר של א״י (במיוחד ים־המלח), ומסיים בתמצית תולדות־ישראל, בעיקר מכיבוש ירושלים בידי פומפיוס (63 לפסה״נ) ועד מצור טיטוס. מטרת הפרקים היא, כנראה, להציג את אפיו של העם היהודי כדי להסביר את אמונתו האמיצה, העיקשת והמופלאה במלחמתו האחרונה; אלא שבעיני ט׳ ראוי עם זה לבוז — כעם ברברי הדבק באמונות נפסדות.

מקורותיו של ט׳ היו, כנראה, הספרות ההלניסטית־רומית על היהודים, וכן ההלניסטית־מצרית (מנתון, מנסאס, ליסימכוס, אפיון), והספרות האתנו־גאוגראפית, היוונית והרומית (סטראבו, דיודור, פליניוס). ייתכן שהCommentarii של אספסינוס וטיטוס, חיבורו של אנטוניוס יוליוס (נציב יהודה ב70) וכתבי יוסף בן־מתתיהו שימשו לו כמקורות על המרד הגדול ומצור ירושלים. ט׳ עצמו מתייחס בלשון סתמית למקורותיו. אין ראיה שט׳ הכיר את תרגום־השבעים.

י. לוי, דברי ט׳ על קדמוניות היהודים ומידותיהם (ציון, ח׳), תש״ג; J. G. Muller, *Kritische Untersuchung d. taciteischen Berichte üb. d. Ursprung d. Juden*, 1843; R. Leenhard, *Über d. Bericht d. T. üb. d. Juden*, 1852; G. Thiaucourt, *Ce que T. dit des Juifs au commencement du Livre V des Histoires* (REJ. XIX), 1889; I. Lévy, *T. et l'origine du peuple juif* (Latomus, V), 1946; A. M. A. Hospers-Jansen, *T. over de Joden (Hist 5. 2–13)*, 1949.

ד. אש.

טַקָמִינֶה, יוֹקִיצִ׳י — Jokichi Takamine — (1854—1922), כימאי יאפאני־אמריקני. ט׳ למד הנדסה כימית בטוקיו, נשלח מטעם הממשלה היאפאנית להשלמת לימודיו לבריטניה, ולאחר שובו היה הכימאי הראשי במשרד החקלאות והמסחר בארצו. הוא אירגן והקים את מפעלי־הסופרפוספאט הראשונים בטוקיו. ב1890 היגר לאה״ב, ושם עסק בכימיה תעשייתית וגם במחקר. ב1901 פיתח תהליך של בידוד האדרנלין (ע״ע) מתוך הפרשת יתרת־הכליה — המקרה הראשון של בידוד הורמון ממקורו הטבעי —, תהליך שאיפשר גם את ניצולו המסחרי.

טַקְנָה וְאַרִיקָה (Tacna, Arica), מחוזות בדרום־אמריקה — הראשון בדרום־פרו והשני בצפון־צ׳ילה —, שהבעלות עליהם גרמה סיכסוך ממושך בין שתי המדינות, סיכסוך שבו היתה מעורבת גם בוליויה (ע״ע, עמ׳ 820—821) ושישבש את היחסים הבין־אמריקניים. שני המחוזות השתייכו לפנים לפרו ונכבשו בידי צ׳ילה ב„מלחמת־המלחת״ ב1879—1883 (ע״ע צ׳ילה: היסטוריה; פרו: היסטוריה). חוזה־השלום קבע, שצ׳ילה תחזיק בט׳ וא׳ 10 שנים, ולאחר מכן יוכרע גורל שני המחוזות במשאל־עם, שעל תנאיו יסכימו הצדדים. בהיעדר הסכמה בין שתי המדינות על תנאי המשאל, החריפה המחלוקת על ט׳ וא׳, שבה סיבכה צ׳ילה גם את בוליוויה, לאחר שהבטיחה לה (ב1884 וב1895) גישה חפשית לחוף־הים באריקה, אם תקבל צ׳ילה סופית את השטח השנוי במחלוקת. הסיכסוך נמסר ב1922 להכרעת נשיא אה״ב. בפסק־בוררין מ1925 הורה הנשיא קוליג׳ (ע״ע) לערוך את המשאל וקבע את תנאיו, אך הפסק לא קויים, בהיעדר הסכמה בין הצדדים על מועד המשאל. לפי הצעת אה״ב הסכימו הצדדים ב1929 לחלק את איזור־המריבה: ט׳ הוחזרה לפרו וא׳ נשארה בידי צ׳ילה, שהסכימה, בין השאר, להקים נמל חפשי בא׳ ולשלם לפרו 6 מיליון דולרים. לאזרחי־צ׳ילה בט׳ ולאזרחי־פרו בא׳ ניתנה זכות ברירה לגבי אזרחותם בהגיעם לגיל 21.

L. H. Woolsey, *The T.-A. Settlement* (Amer. J. of Intern. Law, 23), 1929; G. Ireland, *Boundaries, Possessions and Conflicts in South-America*, 1938.

טֶקֶס (protocol), ביחסים בין־לאומיים ובדיפלומאטיה — מכלול ההסכמים והנהגים הבין־לאומיים, שמטרתם להסדיר יחסים תקינים בין הנציגים הרשמיים של מדינות ריבוניות. עם התפשטות שיטת המשלחות הדיפלומאטיות הקבועות בכל העולם, גבר הצורך להסדיר הן את חסינותם וזכויותיהם של הדיפלומאטים במדינות שאליהן שוגרו, והן את סדר־הקדימה של ראשי המשלחות הדיפלומאטיות ושל עובדי הסגל הדיפלומאטי של הנציגויות בינם לבין עצמם. ביה״ב, ואף לאחר־מכן, דרשו קיסרים או מלכים זרים מסויימים משאר השליטים שינהגו בהם סימני־כבוד מיוחדים, שמטרתם לסמל את עליונותם מבחינה מדינית, ודרישות אלה הביאו לידי מריבות בין דיפלומאטים זרים (שהגיעו אף לעריכת דו־קרבות ביניהם) ולתגרות־ידיים בין משרתיהם. לבסוף הוחלט בקונגרס־וינה ב1815 להסדיר את סדר־הקדימה על בסיס אובייקטיווי, ולהכיר בשלושה סוגים של נציגים דיפלומאטיים (ע״ע דיפלומטיה, עמ׳ 540). כמו־כן הוחלט, שסדר־הקדימה בין הנציגים למיניהם שוב לא יהא תלוי בעצמת המדינות או בתארי ריבוניהן המיוצגים, אלא בתאריך שבו הגישו הנציגים את כתב־ההאמנה שלהם לראש־המדינה; ולפיכך יהא השגריר הוותיק ביותר במקום־כהונתו מכהן גם כזקן הסגל הדיפלומאטי — חוץ מאותן המדינות, שבהן מואמן נונציוס אפוסטולי, שהוא יהא תמיד מכהן כזקן הסגל. אותו הסדר נתאשר לאחרונה מחדש והורחב באמנה על היחסים הדיפלומאטיים, שנחתמה בווינה ב1961 במסגרת עבודת הקודיפיקאציה של המשפט הבין־לאומי המתבצעת ע״י האו״ם; היא הסדירה סופית גם את בעיית החסינויות של הנציגים הדיפלומאטיים השונים.

הט׳ הדיפלומאטי כולל גם את הסדר האירועים הרשמיים שבהם משתתפים דיפלומאטים זרים, סדר הליכתם והושבתם בין חברי הסגל או יחד עם ראשי המדינה המקבלת ואזרחיה. החשוב שבאירועים אלה הוא — קבלת ראש נציגות זרה

בבואו בפעם הראשונה לארץ־כהונתו. הואיל והוא מייצג את ראש־מדינתו (אלא אם הוא בדרגת ממונה, המייצג את שר־החוץ בלבד), מגיע לו „כבוד־מלכים", המתבטא בהעמדת משמר־כבוד שהוא סוקר אותו, בנגינת הימנונו הלאומי ובמסירת כתב־ההאמנה שנשלח מראש מדינתו לראש המדינה המקבלת. מרגע זה הוא נכנס רשמית לתפקידו. ראש המדינה המקבלת מעמיד לרשות השגריר או הציר החדש את מכוניתו או מרכבתו, המלווה רוכבי־אופנועים או פרשים. בכל מדינה ומדינה קיימת במסגרת משרד־החוץ מחלקת ט', הממונה הן על שמירת החסינות וזכויות־היתר של חברי הסגל הדיפלומאטי, והן על סידור הט" שדיפלומאטים זרים משתתפים בהם.

משרד החוץ, מחלקת הטקס, ספר הטקסים, תשי"ו; E. Satow, *A Guide to Diplomatic Practice*, 1957[4]; J. Serres, *Manuel pratique de Protocole*, 1960[2]; *U. N. Conference on Diplomatic Intercourse and Immunities*, I–II, 1961; P. Gerbore, *Formen u. Stile d. Diplomatie*, 1964.

מ. ס.

טְקַצ'וֹב, פְּיוֹטְר נִיקִיטִיץ' — П. Н. Ткачёв — (1844—1885), מהפכן רוסי, מהוגי־הדעות של הנרודניקים (ע"ע). ט' היה בן למשפחת אצילים. ב1861 נאסר לזמן־מה וגורש מאוניברסיטת פטרבורג בשל פעילות מהפכנית. ב1865 השתתף בכתב־העת Русское слово, שהרוח החיה בו היה ד. פיסרב (ע"ע). ב1869 נאסר שוב בשל השתייכותו לחבורתו של ס. ג. נצ'יב (ע"ע). ב1873 היגר לחו"ל, וב1875—1877 הוציא בז'נווה, מרכז ההגירה הפוליטית הרוסית, את כתב־העת Набат („פעמון־אזעקה"), ובו הביע את דעותיו, שהושפעו מבלנקי (ע"ע); הוא אף השתתף בכתב־העת הפאריסאי של בלאנקי Ni Dieu ni maître („לא אל ולא אדון"). ט' מת בפאריס בבית־חולים לחולי־רוח. — לדעתו של ט' לא היו לממשלה הצארית שרשים בעם; לפיכך ראה את רוסיה בשלה למהפכה, אך דרש שלא „לבזבז זמן" על תעמולה בקרב ההמון, שהוא במהותו פאסיווי, הואיל ודחיית מועד המהפכה רק תחזק את הבורגנות. השלטון המהפכני יוקם בידי כוח מחתרתי מאורגן, שהוא אמנם מיעוט קטן בעם, אך פעיל וממושמע. דעותיו הבלאנקיסטיות של ט' עוררו התנגדות בקרב רבים מהנארודניקים, שנטו לאידיאליזציה של „העם", אך השפיעו על מפלגת נארודנאיה ווליה („רצון העם"), שהתרכזה בפעולות־טרור כלפי ראשי השלטון הצארי. ט' נמנה עם אבותיהם הרוחניים של לנין והבולשביקים, אע"פ שבאורח רשמי הסתייגו הללו ממנו בגלל תפיסתו הבלתי־מארכסיסטית. — כתבי־ט' י"ל ב1932—1937.

Г. В. Плеханов, Наши разногласия, 1885; Б. П. Козьмин, П. Н. Т. и революционное движение 1860-х годов, 1922.

טַקֶר, אַבְרָהָם — Abraham Tucker — (1705—1774), פילוסוף אנגלי. ט' למד פילוסופיה ומאתמאטיקה באוכספורד, ולאחר־מכן התמסר לעיון ולכתיבה באחוזתו. יצירתו העיקרית היא The Light of Nature Pursued („בהתחקות אחרי אור הטבע"), I—IV, 1768, V—VII, 1778, 1852[2], ובה דיונים על נושאים מטאפיסיים, פסיכולוגיים ומוסריים. דרך־הרצאתו היא חפשית, חסרת עקביות לוגית, ומחשבתו נאיווית במקצת, אף אם מרובים בה רעיונות מקוריים. הוא דגל בתאוריה האסוציאטיווית בפסיכולוגיה, המקובלת באסכולה האמפירית האנגלית. דעותיו בשדה־הדת סללו דרך לאוטיליטאריאניזם (ע"ע תועלתנות) ה„תאולוגי".

L. Stephen, *History of English Thought in the Eighteenth Century*, II, 109–121, 1876.

טְרַאוּבֶּה (Traube), משפחה יהודית בגרמניה, שהעמידה כמה מלומדים. מבניה:

(1) **לודוויג ט'** (האב) — Ludwig T. — (1818, ראטיבור [שלזיה] — 1876, ברלין), רופא וחוקר ברפואה. ט' היה בנו של סוחר־יינות אמיד. הוא למד רפואה — תחילה בברסלאו, ששם הושפע מפורקיניה (ע"ע), ואח"כ בברלין, ששם היה מתלמידיו של יוהנס מילר (ע"ע). בגלל ההגבלות לגבי היהודים בגרמניה בזמנו לא זכה תחילה במינוי אקדמי, ועסק בהדרכה פרטית של רופאים צעירים בשיטות הבדיקות הפיסיקאליות; כבר אז נחשב כאחד מטובי המורים ברפואה. לאחר מהפכת 1848 נתמנה לאסיסטנט במחלקה הפנימית של בית־החולים Charité בברלין בראשותו של שנליין (ע"ע), וב1857 — לפרופסור שלא־מן המניין, ורק ב1872 — לפרופסור־מן־המניין בפקולטה לרפואה בברלין. כמו־כן שימש מנהל המחלקה הפנימית של בית־החולים היהודי בברלין.

ט' היה ממייסדי הרפואה הניסויית בגרמניה. הוא שאף למצוא בסיס מדעי לתצפיותיו הקליניות ע"י ניסויים בחיות, ניתוח גופות ושימוש בכל כלי־העזר של הפיסיולוגיה שהיו ידועים בזמנו. כמו־כן היה אמן האבחנה הפיסיקאלית, ועל שמו נקראים שני סימנים המקובלים מאז ברפואה בבדיקת החזה. הוא גילה את התופעות החולניות בכליות, שמקורן באי־ספיקת הלב ושאותן הבדיל מן התופעות שבדלקת־הכליות (ע"ע כליה); הוא הצליח לברר את מהות הכליה המכווצת וביאר את התעבות שריר־הלב הבאה בעקבותיה מחמת סתימת כלי־הדם הנימיים בכליה. מתרומותיו לחקר מחלות־הלב — הכרת טרשת־העורקים כגורם חשוב למחלות אלו, וכן קביעת מהותו של ה„דופק התאומי". — חיבוריו המרובים מכונסים ב3 כרכים: Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie („אוסף מחקרים בפאתולוגיה ובפיסיולוגיה"), 1871—1878.

R. Virchow, *Zur Erinnerung an L. T.* (Berl. klin. Wochenschr., 13), 1876; H. Boruttau, *L. T. u. d. Geschichte d. experimentellen Pathologie in Deutschland* (Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap., 20), 1918; H. Morrison, *L. T.* (Boston Med. and Surg. J., 196), 1927; F. A. Willius – Th. E. Keys, *Cardiac Classics*, 587–599, 1941.

יה. ל.

(2) **מוריץ ט'** — Moritz T. — (1826, ראטיבור — 1894, ברלין), אחיו של (1), איש־אשכולות במדעי־הטבע: כימאי, ביוכימאי וכימאי־פיסיקאלי, פיסיולוג (של צמחים ושל בע"ח), מיקרוביולוג ופיסיקן. ט' סיים את הגימנסיה בהצטיינות בגיל 16 ולמד כימיה בגיסן כתלמידו של ליביג (ע"ע). ב1847 קיבל משרה ככימאי במפעל־צביעה בברלין ושיתף פעולה עם אחיו (1) במחקר רפואי. הוא אף התחיל ללמוד רפואה, אולם ב1849 נקרא לחזור לעיר־מולדתו כדי לקבל עליו את ניהול בית־מסחר היין של אביו (ר' לעיל), עם מותו של אחיו הבכור, שנועד לרשת את העסק. לאחר מאבק פנימי קשה נענה ט' לקריאה זו; 37 שנים עמד בראש העסק, והביא אותו להצלחה כספית ניכרת. יחד עם זה המשיך במחקר מדעי במעבדה פרטית, שאותה הקים והחזיק בכספו. ב1866 העביר את העסק ואת המעבדה לברסלאו, ושם פעל — נוסף על שני עיסוקיו אלה — גם בעסקנות ציבורית כחבר מועצת־העיריה. ב1886 התפטר מן העסק והתמסר כולו למחקר. מ1891 ישב בברלין.

ט' לא נשא מימיו כהונה אקדמית, אולם העבודות שיצאו ממעבדתו הפרטית היפרו כיוונים רבים במחקר, ובכמה מהם


מוריץ טראובה

אף חידשו חידושים שהיה בהם משום הנחת היסודות וסלי־לת הדרך לכל ההת־קדמות של ענפים אלה בדור שלאחריו. ט׳ זכה בחייו להוקרה ולכיבודים, אולם חשי־בות מפעלו לא הוע־רכה כל־צרכה, מאחר שבחלקו הקדים את דורו; ייתכן שגם היעדר מעמד אקדמי מנע את מלוא ההכרה בהשגיו. ט׳ התרכז במחקריו בעיקר בשטח־הגבול שבין הכימיה והביולוגיה, וביחוד בבעיית החימצון בטמפרטורה רגילה — הן כתהליך כימי בדומם והן כִּ נ ש י מ ה בחי. הוא הבהיר לראשונה את מושג הפֶּ רְ מֶ נְ ט י ם או הָ אֶ נ ז י מ י ם (ע״ע) — לעומת התפיסות המעורפלות שייצגו ליבּיג — מזה, ושלֵידֶן ופסטר — מזה. ט׳ הכיר את מהות פרמנטי־הנשימה כמעבירי־חמצן, ואף הבחין בין החימצון ע״י חמצן חפשי ובין חימצון ע״י חמצן־המים, המלווה חיזור של סובסטראט אחר ע״י מימן־המים — ובכך ביסס את מושג האוֹכּסידוֹרֶדוּקציה (ע״ע). בדרך זו הסביר, בין השאר, את המכאניזם של התסיסה הכָּהלית והגליקוליזה (ע״ע) בהתאם למה שהובן במלואו רק כיובל־שנים לאחר־מכן. ט׳ הכיר, שהחימצון הביולוגי בבע״ח אינו מתרחש בדם אלא ברקמת־השרירים, ושחימצון זה — ולא פירוק החלבון, כפי שסברו בשעתו — הוא מקור האנרגיה של עבודת השרירים. בפיסיולוגיה של הצמחים הוכיח, שהצמח נושם תדיר, אף בשעת הפוטוסינתזה, ושהצמיחה היא פונקציה של הנשימה. חשיבות מיוחדת היתה לניסוייו בהכנת „תאים מלאכותיים״, ז״א — יצירת משקעים על פני קרומים, שהם פועלים כמחיצות חדירות־למחצה; מניסויים אלה התפתחה בעיקרה תורת הלחץ האוֹסמוֹטי והבנת תופעת הטורגוֹר בצמחים, וכן שיטת האולטרא־סינון. — קשר הדוק למחקריו על הנשימה היה למחקריו על טיבם של המים החמצניים (H_2O_2) ועל התהוותם בתה־ליכי החימצון. בניגוד לדעה שרווחה בימיו, הוכיח ט׳, ש־H_2O_2 אינו תוצר־חימצון של המים, אלא מתהווה בקליטת מימן ע״י מולקולת־החמצן בשלימותה: בתהליכי אלקטרו־ליזה (ע״ע) אין H_2O_2 נוצר על פני האֲנוֹדה אלא על הקאתודה דווקא, בנוכחות חמצן חפשי; פעולת H_2O_2 בּרֵאק־ציה הידועה שבינו לבין פֶּרמאנגאנאט היא פעולת חיזור — כל החמצן המשתחרר בא מן ה־H_2O_2, כשהמימן שלו מחזר את הפרמאנגאנאט. — משאר תגליותיו המרובות של ט׳ ראויות לציון ההוכחה שחולה מחלת־הסוכר מנַצל שומנים בחילוף־החמרים שלו, וכן שיטתו — ששימשה מופת לכל המיקרוביו־לוגים — להכנת תרבית נקיה של שמרים, חפשית מחידקים.

מבחינה אישית היה ט׳ דמות אצילה, חדורה תרבות מעודנת. אולם בקנאתו לאמת לא ידע רחם בוויכוח המדעי, ופולמוסו עם מתנגדיו הצטיין בחריפותו.

G. Bodländer, *M. T.* (Ber. d. dtsch. chem. Ges., *28*, IV, 1085–1108), 1895.

י. ל.

(3) ל ו ד ו י ג ט׳ ה ב ן (1861, ברלין — 1907, מינכן), בנו של (1), פילולוג והיסטוריון. ט׳ למד בּגְרַיפְסוואלד וב־מינכן, וכבר בגיל 17 פירסם עבודות בשדה הפילולוגיה הקלאסית. מ־1900 הורה פילולוגיה לאטינית של יה״ב במינכן, והיה ממניחי־היסוד למקצוע זה. שיטת עבודתו של ט׳ הת־בססה על ביקורת קפדנית של הטֶכּסט, מתוך מגמה לגלות ולהאיר את השיבושים שהוכנסו בו בזמנים שונים, לפעמים בכוונה, בהתאם לרוח התקופה; הוא נעזר הרבה גם במימצאי הפאלֶאוֹגראפיה.

ט׳ ההדיר את יצירות „המשוררים הלאטיניים של התקופה הקארולינגית״ (Poetae Latini aevi Carolini), 1886—1896, ואת „שרידי נאומי קאסיודורוס״ (Cassiodori orationum reliquiae), 1894, ועוד מקורות מספרות יה״ב. משאר חיבוריו: Karolingische Dichtungen („יצירות שי־ריות קארולינגיות״), 1888; O Roma nobilis („הוי רומא האצילה״), 1891 — על מוצאו של הימנון בשם זה; Textgeschichte d. Regula S. Benedicti („תולדות הנוסח של תקנון בֶּנֶדיקטוס הקדוש״), 1898, 1910²; Nomina sacra („שמות קדושים״), 1907; Vorlesungen und Abhandlungen („הרצאות ודיונים״), I-III, 1909—1920.

ט׳ היה בעל תודעה יהודית, שהוסיפה להתחזק בו בעק־בות משפט דריפוס (ע״ע); על־אף הקשיים שהועמדו בדרכו האקדמית כיהודי שמר על יהדותו.

H. Bresslau, *L. T.* (Neues Arch. d. Gesch. für ältere dtsch. Geschichtskunde, *33*), 1907.

צ. קל.

טֶרְבּוֹרְךְ (או טֶר בּוֹרְךְ), חֶרַרְד — Gerard Terborch (Ter Borch) — (1617, זווֹלֶה — 1681, דֶוֶנטר), צייר הולאנדי. מורו הראשון היה אביו, הצייר חֶרארד ט׳;


ח. טֶרבּוֹרךְ: דיוקן עצמו (הגאלריה העירונית, האג)

אח"כ היה תלמידו של פיטר דה מולין. ב1635—1640 ערך מסעות בגרמניה, איטליה, ספרד, צרפת ואנגליה. ב1648 צייר דיוקנות־מיניאטורה של המשתתפים בוועידת־השלום במינסטר ותמונה גדולה של טקס אישור חוזה־השלום — דיוקן קיבוצי של 77 אישים (ע"ע אירופה, עמ' 157/8). ב1655 התיישב ט' בדוונטר, ובה ישב עד סוף־ימיו.

מלבד דיוקנות צייר ט' תמונות־ז'אנר מן הסוג המקובל ביותר בהולאנד של המאה ה17: מראות־פנים, ובהם דמויות אנשים קוראים, כותבים ומנגנים. כל תמונותיו מצויירות בתבנית קטנה ומצטיינות בדיוק הפרטים ובעדינות. רוב דמויותיו — גון פניהן חיוור, ורבות מהן לבושות שחור, אולם כמה מדמויות הנשים לבושות שמלות בצבעי אפור־מכסיף או בצבעים בהירים. שום צייר לא הצליח כמוהו בהצגת אריגי־משי, והוא השכיל ליצור רשמים מיוחדים במינם ע"י תוספת תווים צבעוניים על רקע שחור. האור הרך, שבו טובלות דמויותיו, יוצר מסביבן אווירה של שקט ושלווה. אמנותו המעודנת משקפת את התרבות העירונית של „תור־הזהב" ההולאנדי בשיאו.

C. Hofstede de Groot, *A Catalogue raisonné of the ... Dutch Painters*, V, 1913; E. Plietzsch, *G. T. B.*, 1944; S. J. Gudlaugsson, *G. T. B*, 1959; id., *Katalog d. Gemälde G. T. B.s*, 1960.

ע. י.־ה.

טְרַבְּזוֹן (Trabzon) או טְרֶבִּיזוֹנְד (Trebizond), עיר־נמל בתורכיה האסיינית, על חוף הים השחור, על שפכו של נחל דֶג'ירְמֶן; 53,000 תושבים (1960). העיר בנויה במדרוני ההרים המבותרים, המגיעים כאן עד שפת־הים; על ההר החולש על העיר — טירה מבוצרת מימי גדולתה ביה"ב. ט' משמשת נמל־יצוא לסביבה חקלאית מיושבת בצפיפות, שבה מגדלים בעיקר טבק ואגוזים. — חשיבותה ההיסטורית של ט' נבעה מן העובדה, שהיא הנמל היחיד לחופי הים השחור, שממנו מתאפשרת עליה נוחה לרמת ארמניה — דרך עמק הדֶג'ירמֶן למעברים בהרי־פונטוס —, ומשם דרומה לעמק הפרת ומזרחה לאיראן. — ט' (Τραπεζοῦς) נוסדה במאה ה7 לפסה"נ כמושבה של סינופי היוונית. היא היתה עיר חשובה במזרח היווני וההלניסטי־רומי עד שנשדדה בידי הגותים ב257 לסה"נ. במאה ה13 חזרה ועלתה לגדולה כבירת הקיסרות הנוצרית של בית־קוֹמְנֶנוֹס.

קיסרות טרביזונד היתה אחת מ3 הממלכות הביזאנטיות שקמו בשטחי הקיסרות הביזאנטית זמן־מה לפני כיבוש קושטא בידי הצלבנים ב1204 (ע"ע ביזנטיון, עמ' 373), כשכבשו אלֶכסיוס ודויד קומְנֶנוס, נכדיו של הקיסר אנדרוניקוס I קומננוס, את העיר ט' בסיועה של מלכת גאורגיה תמָרה (ע"ע), שהיתה קרובתם. הם הקימו בה קיסרות נפרדת ונטלו לעצמם את התואר „הקומְנֶנים הגדולים". כיבושיהם לאורך חופו הדרומי של הים השחור מערבה הגיעו עד הֶרַקלֵיאה, וחֶרסון (ע"ע) שבקְרים נכבשה אף היא בידיהם. ט' בירת ממלכתם נודעה בארמונותיה המפוארים ובספרות־החצר שהתפתחה בה. אולם חשיבותה המדינית של קיסרות־ט' ירדה עד מהרה. תֶאודורוס לַסְקַרִיס, קיסר ניקיאה, כבש את השטח שממערב לסינופֵּי, לאחר שחתם על הסכם עם הקיסר הלאטיני בקושטא (1214). מאז הצליחה קיסרות־ט' להתקיים רק הודות לפשרות עם שכניה החזקים — הסֶלג'וקים (מ1223), המונגולים (1253), ביזנטיון המחודשת (אחרי 1261), ואח"כ השבטים התורכמנים ותימור לֶנג (ע"ע), ושטחה הצטמצם לרצועת־חוף צרה. עיקר חשיבותה של קיסרות־ט' היה במה שדרכה עבר הסחר הבין־לאומי, מאחר שהשתלטות המונגולים על חלקים ניכרים של אסיה המערבית והריסת בַּגדאד (1258) הפנו את זרם הסחר מן המזרח הרחוק (הודו וסין) לעבר הים השחור. ג'נובה וונציה עמדו עד מהרה על חשיבותה של דרך מסחרית זו והשיגו בט' פריווילֶגיות ורובע לסוחריהן. פריווילגיות אלו חודשו והורחבו מדי פעם בפעם, אולם לעתים פרצו גם סיכסוכים חמורים בין ט' לבין מעצמות אלו. התפוררותה של הקיסרות המונגולית, המיסים הכבדים שהוטלו על המסחר באסיה, והאיום המתמיד שבהתקדמות התורכים העותמאנים באיזור הדארדאנלים גרמו לירידת חשיבותה של קיסרות־ט'. ב1461 כבש השולטאן מחמד II את עיר־הבירה ושם קץ לקיסרות.

J. Ph. Fallmerayer, *Geschichte d. Kaiserthums v. T.*, 1827; W. Heyd, *Histoire du commerce du Levant au moyen-âge*, I-II, 1885/6; W. Miller, *T., the Last Greek Empire*, 1926; A. A. Vasiliev, *The Foundation of the Empire of T.* (Speculum, 11), 1936; id., *The Empire of T. in History and Literature* (Byzantion, 15), 1940/1.

י. קר. — ד. י.

טְרֶבִּיץ'־לִינְקוֹלְן, יִצְחָק־אִיגְנָץ — Ignaz Trebitsch-Lincoln (1879, פוקש [הונגאריה] — 1943, שאנהאי), הרפתקן בין־לאומי, יהודי מומר. ט' היה בן למשפחה יהודית אדוקה; בנערותו למד בישיבה, אח"כ — מדעי־הרוח באוני־ברסיטת בודאפשט. ב1898 השתמד בלונדון לנצרות פְּרֶסבִּי־טֶריאנית, יצא לקאנאדה ופעל שם כמיסיונר בקרב המהגרים היהודים. ב1904 הגיע לאנגליה, שינה את שם־משפחתו ללינ־קולן ונעשה לכומר אנגליקני. ב1906 הועסק מטעם ס. ב. ראונטרי, יצרן הקקאו, כחוקר התנאים הכלכליים באירופה. ב1909 קיבל את האזרחות הבריטית, וב1910 נבחר כציר לפארלאמנט מטעם המפלגה הליבראלית. בפארלאמנט קנה לו שם כמומחה לענייני מרכז־אירופה, לוחם נגד מכסי־מגן ומתנגד למדיניות של „יד חזקה" במצרים. בזמן מלחמת הבאלקאן (1912) היה מעורב בעסקי־נפט עם תורכיה ועם בולגריה היריבות כאחת. בבולגריה נאסר, ולפי השמועה הוברח מבית־הסוהר ע"י ראש הריגול הגרמני ניקוֹלַאִי. בפרוץ מלחמת־העולם I הועסק כצֶנזור מטעם משרד־המלחמה הבריטי, ובתקופה זו נכשל במעשי־זיוף, וכן נחשד ע"י השלטונות הצבאיים בריגול לטובת גרמניה. ט' ברח לאה"ב, אולם ב1916 הוסגר ע"י האמריקנים לשלטונות הבריטיים כפושע פלילי ונידון ל3 שנות־מאסר. לאחר שיהרורו ב1919 ביקר במולדתו ההונגארית, ושם היה מעורב בתככים מונאר־כיסטיים; משם יצא לגרמניה, והשתתף בהפיכת־הנפל הימנית של קאפ ב1920 (ע"ע גרמניה: היסטוריה, עמ' 467). ב1922 הלך לסין, ושימש כיועץ פוליטי לאחד השליטים הצבאיים בתקופת מלחמת־האזרחים. בנו־בכורו של ט', שנשאר באנ־גליה ושירת כחייל בצבא, ביצע ב1925 רצח, נידון למוות והוצא להורג. ב1926 הפך ט' לנזיר בודהיסטי, שינה את שמו לצ'או־קונג, ולפי דבריו היה לראש־מנזר בטיבֶּט. ב1927 שוב הופיע באה"ב ובאירופה ופעל שנים אחדות כתועמלן לבודהיזם טיבטאני. ב1931 נאסר ט' בגרמניה והו־עמד למשפט בעוון רמאות; סניגורו היה סֶרוואציוס (סניגורו של אַיכמאן במשפט בירושלים ב1961). ב1933 חזר ט' למזרח הרחוק, פירסם ספרים ועלונים הקוראים

לשלום בעולם, ויחד עם זה שירת את השלטונות היאפאניים בסין. בראשית מלה"ע II עזר לפליטים היהודים המרובים שנקלעו לשאנהאי. — בפרשת-חייו של ט' מרובות הסתומות, שלא הובהרו עד היום. הוא פירסם אוטוביוגראפיה (Der grösste Abenteurer des 20 Jahrhunderts? Die Wahrheit über mein Leben, 1931), שמהימנותה מפוקפקת. לפי דבריו, פעל מתוך שנאה לאימפריאליזם הבריטי ותיכנן לקומם את אסיה נגד אירופה.

י. נדבה, ט–ל', פרשת חיים סוערים, 1955; D. Lampe – I. Szenasi, *The Self-made Villain*, 1961.

א. אח.

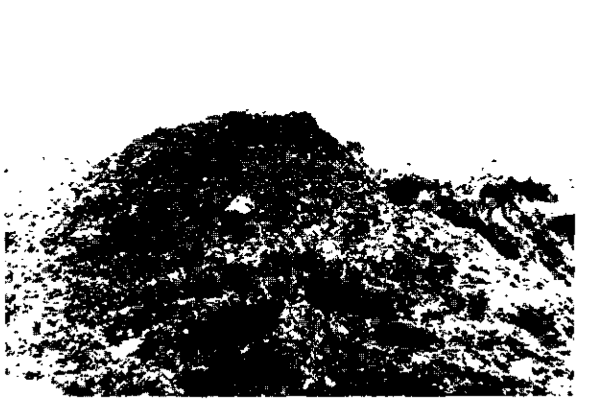
טְרֶבְּלִינְקָה (Treblinka), תחנת-רכבת קטנה בפולניה, כ60 ק"מ מוואראשה, שלידה הוקם בידי הגרמנים במלחמת-העולם II מ ח נ ה - ה ש מ ד ה, שנועד — יחד עם מחנות-ההשמדה האחרים בשטח פולניה הכבושה — לביצוע „הפתרון הסופי של שאלת היהודים", כלו' להשמדתו הטו־טאלית של העם היהודי. במרחק 15 ק"מ ממנו קיים היה ב1940—1944 מחנה-עבודה — ששימש גם מחנה-עֳנשין לפולנים וליהודים.

מ ח נ ה - ה ה ש מ ד ה הוקם במרחק 4 ק"מ מתחנת-הרכבת של ט' בתחילת 1942, ובבנייתו השתתפו עובדי-כפיה יהודים. באמצע יולי 1942 היה המחנה מוכן.

הוא השתרע על שטח של 200 דונם לערך; ארכו היה כ600 מ' ורחבו — כ400 מ'. המחנה גודר בתיל דוקרני בגובה 3 מ', שהיה קלוע בענפי עץ-אורן להסתירו מעין זרה. לאורך הגדר נחפרה תעלה ברוחב 3 מ', ומאחוריה הוצבו מחסומי תיל דוקרני, ומסביב למחנה הוקמו מגדלי-שמירה ובהם מכונות-יריה. פנים המחנה חולק לשנים: בחלק הגדול היו צריפי-מגורים של אנשי הס. ס. והאוקראינים, שפיקחו על פעילות המחנה, וכן צריפיהם של אסירים יהודים שעבדו בבתי-מלאכה ובשירותים שונים, חדרים שבהם התפשטו העו־מדים ליהרג, מחסני רכוש שדוד, ועוד. לכאן הגיעה מסילת-הברזל, שהונחה מתחנת-הרכבת הקרובה. בחלק השני נמצאו תאי-הגאזים ומקומות לקבורת הגוויות ולשריפתן. תחילה היה קיים רק בניין אחד בעל 3 תאי-גזים, כל תא 5×5 מ'; בסתיו 1942 הוקם בניין שני, ובו 10 תאי-גזים, 7×7 מ' כל אחד.

ת ה ל י ך ה ה ש מ ד ה. צוות המחנה כלל כ40 גרמנים וכ120 שוטרים אוקראיניים. מספר קטן זה הספיק לביצוע הפעולה באלפים שהובאו יום-יום להשמדה, מאחר שננקטו כל האמצעים כדי להטעות את המובאים עד לרגע האחרון, ובכל מקום הופעלה הסוואה. נבנתה תחנת-רכבת מדומה, ובה כתובות המציינות קופות, מזנון ומקומות-מעבר לתחנות אחרות, והוקם צריף המסומן במלה Lazarett (בית-חולים), ועליו נס הצלב האדום. לשם הובאו החולים, הנכים, הזקנים והילדים, ומיד עם היכנסם שם נורו בערפם ע"י איש ס.ס. והופלו לבור. כל האחרים הופנו לכיוון תאי-הגאזים.

ליהודים המובאים למחנה נאמר שמעבירים אותם להת־יישבות באירופה המזרחית, והם לקחו עמם מזוודות רבות מלאות דברי-ערך, כסף וכלי-מלאכה. בהגיעם נצטוו הבאים למסור את כל רכושם. הגברים והנשים הופרדו, את החולים, הזקנים והילדים שלחו ל„לאזארט", והשאר הוכרחו להתפשט כאילו לשם מרחץ; בתקופה הראשונה אפילו נאמר לבאים להכין זלוטי אחד לשם כך, וחולק להם גם סבון. הגברים



ציור 1. טרבלינקה: ערימת אפר הנשרפים

התפשטו במגרש והנשים בצריף מיוחד; שם גזזו גם את שערן. דברי-ערך חיפשו גם במקומות האינטימיים של הגוף. מכאן הריצו את האנשים הערומים לתאי-הגאזים, כשמשני צדי המסלול („הימלשטראסה" [„הדרך לשמים"] בפי הנא־צים), שארכו היה 120 מ' ורחבו 2 מ', ניצבו אנשי ס. ס. ואוקראינים עם כלביהם, כשהם נוגשים בצליפות-מגלב ובמקלות את האנשים הערומים ומשסים בהם את הכלבים. הגילוי הפתאומי של המציאות האיומה היכה את האנשים בתדהמה והלם, ודבר זה — יחד עם ההשפעה הפסיכולוגית של מערומיהם — שלל מהם, בדרך-כלל, כל אפשרות של שיקול-דעת ושל נסיון התנגדות. בסוף המסלול נמצא בניין בטון, שתאיו נראו כתאי-מקלחות. במכות נדחפו האנשים דרך דלתות צרות לתאים, כשידיהם מעל לראשיהם, כדי לאפשר יתר דחיסה. על ראשיהם של העומדים הוטלו עוד ילדים קטנים, כדי לנצל את השטח במלואו. אח"כ נסגר הסוגר, והגאז, שהופק ממנוע של טאנק, הוכנס בצינורות אל התא. תהליך ההמתה נמשך כ15 דקות, אך האנשים היו סגורים בתאים 25—45 דקות. לאחר-מכן נפתחו הדלתות מצידם השני של התאים, והרצפה שבהם, שהיתה משופעת, הריקה את הגוויות החוצה. מיד צריכים היו העובדים היהודים, שהועסקו במחנה, לסלק במהירות את הגוויות הצידה, כדי לפנות מקום למשלוח חדש. תחילה נקברו הגוויות בבורות, אולם בעקבות ביקורו של הימלר במחנה בתחילת האביב 1943 — לאחר מפלת הגרמנים ליד סטאלינגראד — החלו לשרוף את הגוויות במשרפות פתוחות, גם אותן שכבר הוכנסו קודם-לכן לבורות.

ה ח ל ל י ם. ההשמדה ההמונית בט' החלה בתשעה באב, 23 ביולי 1942, ונסתיימה בספטמבר 1943; באוקטובר 1943 חוסל המחנה. רוב המשלוחים הובאו באוגוסט—דצמבר 1942 ומאמצע יאנואר עד אמצע מאי 1943. בסוף אוגוסט 1942 חלה הפסקה של שבוע, משום שנצטברו יותר מדי גוויות שלא הספיקו לקברן ומלבושים שלא הספיקו למיינם. ביולי—ספטמבר 1942 התחוללה בוואראשה ה„אקציה" הגדולה, ולמעלה מ300,000 יהודים, ביניהם למעלה מ100,000 ילדים, גורשו לט'. גם באקציה של יאנואר 1943 ובעת המרד בגטו ואראשה וחיסול הגטו (אפריל—מאי 1943) נשלחו רוב יהודי ואראשה לט'. שם הושמדו גם יהודים ממקומות אחרים בפולניה, במיוחד מביאליסטוק, מגרודנו ומצ'נסטוכובה, וכן מארצות אחרות — מאוסטריה, בולגריה, בלגיה, גרמניה, הולאנד, יוון וצרפת. בממוצע היו מגיעים לט' עד 3 משלו־חים ביום, ומספר ההרוגים ביום כזה הגיע ל10,000—13,000



ציור 2. אנדרטה ומצבות על שטח מחנה־טרבלינקה

ומעלה. היו ימים שבהם פעלו תאי־הגאזים אף בלילה, והושמדו עד 20,000 אנשים ביממה. הוועדה הראשית לחקר פשעי הנאצים בפולניה קבעה ב1946 את מספר ההרוגים בט׳ ב731,000 לפחות.

מלבד יהודים הושמדו בט׳ גם כמה אלפי צוענים וכמה מאות פולנים. דברי־לבוש, נעליים וחפצים אחרים של המו־מָתים מויינו, תוקנו ונשלחו לגרמניה. בתקופה שמ2 עד ל21 בספטמבר 1942 בלבד נשלחו מט׳ 203 קרונות־משא טעונים דברי־לבוש. במועדים קבועים, בערך כל שבועיים, נשלחו לגרמניה מכוניות־משא טעונות יהלומים, זהב, שעונים, מטבע־חוץ ודברי־ערך אחרים, שערכם מסתכם במאות מיל־יוני לירות. גם שיני־הזהב של המומתים ושערן הגזוז של הנשים נשלחו לגרמניה.

ג י ל ו י י ה ת נ ג ד ו ת ו ה מ ר ד. על־אף אמצעי־ההטעיה של הגרמנים ועל־אף האימה שהוטלה על המובאים למחנה, אירעו מקרים של התנגדות פעילה. יהודים מגרודנו סירבו פעם להיכנס לתאי־הגאזים, ואחד מהם אף הטיל רימון־יד לעבר האוקראינים; מיד נפתחה אש קטלנית, והיהודים נהדפו בבגדיהם לתאי־ההשמדה. מלבד הצוות הנאצי הועסקו בט׳ כ1,500 גברים יהודים, רובם בשירותים האדמיניסטראטיוויים, אך כ200—500 מהם ליד תאי־הגאזים. הללו ידעו את הגורל הצפוי להם, וב10 בספטמבר 1942 דקר אחד מעובדי־הכפיה, מאיר ברלינר, למוות איש ס"ס. ב20 באוקטובר 1942 הצליח האסיר יעקובוביץ׳ לעבור את גדר־התיל ולהגיע לוורשה. קבוצת אסירים, ובראשה הרופא חורוֹנז׳יצקי בן ה50, התלה בחשאי להתכונן למרד. משנתגלה אצלו סכום־כסף, שהיה מיועד לקניית נשק, התאבד הרופא. לאחר מותו התלכדו כמה אסירים והצליחו לגנוב מעט נשק משומרי המחנה. בין הפעילים, ששמותיהם של אחדים מהם — יהודים ולא־יהודים — נודעו, היה גם רודולף מאסאריק, קרוב־משפחה של נשיא צ׳כוסלובאקיה לשעבָר תומס מאסאריק, שמתוך אהבה לאשתו היהודיה הלך אחריה למחנה־המוות. מטרת המתקוממים היתה הריסת מיתקני־ההכחדה ונקמת־דם. בצהרי ה2 באוגוסט 1943 ניתקו המתקוממים את קשרי־הטלפון, הציתו את תאי־הגאזים ומיבנים אחרים, לרבות מחסן־הנשק שהתפוצץ על תָכנו, התקיפו במעט הנשק שהיה בידיהם את הגרמנים והאוקראינים, הרגו אחדים מהם, תפסו מהשומרים ההרוגים נשק נוסף, וניסו תוך חילופי־היריות לברוח מהמחנה. רובם המכריע של עובדי־הכפיה נהרגו ביריות, וכמה עשרות בלבד ניצלו. אחד מהם, יעקב וֶירניק, הגיע לוורשה, ושם העלה על הכתב את זכרונותיו מט׳; רשימותיו הוצאו לאור ע"י המחתרת הפולנית, וכן צולמו במיקרופילם והועברו לארצות החפשיות. בדצמבר 1944 פורסמו הרשימות בניו־יורק בתרגום ליידית, וכך נודעה לעולם לראשונה פרשת ההשמדה בט׳. — לאחר ההתקוממות לא יכלה מכונת־ההשמדה של ט׳ לחזור לפעולתה התקינה, ובאוקטובר 1943 חוסל המחנה.

ב10 במאי 1964 נחנכה בשטח המחנה בעצרת המונית אנדרטה שהוקמה ע"י שלטונות פולניה לזכר חללי המחנה. ב1965 התנהל בדיסלדורף משפט נגד 10 רוצחים מצוות המחנה, ובתוכם מפקדה האחרון של ט׳, קורט פראנץ.

ארכיון „יד ושם", אוסף עדויות וזכרונות על ט׳; ר. אויערבאך, אויף די פעלדער פון ט׳, 1947; היועץ המשפטי לממשלה נגד אדולף אייכמן, עדויות (ב), 1084–1113, תשכ"ג; В. Гроссман, Треблинский ад, 1945 (עבר׳: הגיהנם בט׳, תרג׳ א. שלונסקי, תש"ה); J. Wiernik, *Rok w T.*, 1946; Central Commission for Investigation of German Crimes in Poland, *German Crimes in Poland*, I, 95–108, 1946; Z. Łukaszkiewicz, *Obóz straceń w T.*, 1946; Der leitende Oberstaatsanwalt bei d. Landgericht Düsseldorf, *Anklageschrift gegen d. früheren SS-Untersturmführer K. Franz u. 13 andere*, 1963.

יו. גו.

טְרַגֶדְיָה (יוו' τραγῳδία, מן τράγος — תַיִש, ᾠδή — מזמור), סוג דראמתי נעלה, שצמח על הרקע של יוון העתיקה מתוך שירי־המקהלה (דיתירַמבּים [ע"ע]), שאותם היו אנשי אַטיקה מקדישים בחג־השנה לאל דיוניסוס, אֵל היין והפריה־ורביה; התיש, שסימל את כוח־הפריון, נצמד לפולחן זה והעניק לו את שמו (יש סוברים: משום שמשתתפי־המקהלה לבשו עורות־תיש; או משום שניתן תיש כפרס לזוכה בתחרות [ר' להלן]; או משום שהוקרב תיש בשעת הפולחן). שירי המקהלה בוצעו ע"י זַמרים ומחוללים, כשאחד מהם משמש מעֵין סולן ומנצח (אֶכּסארכוס); כשהֵחל זה האחרון, במקום רק לדבר על מעשי האל, גם להציג אותם בתנועות, נוצר הגרעין הראשון של הדראמה (כנראה במאה ה7 לפסה"נ). צעד חשוב נעשה ע"י תֶספיס (במאה ה6), שהוציא את האכּסארכוס מבין שורות המקהלה, איפשר לו לדבר עם הזַמרים במקום לשיר והפך אותו ל„מֵשיב דברים" (ὑποκριτής — נתקבל ככינוי ל„שחקן"). כך נתמזגו שירה, מחול, סיפור־מעשה באמצעות מימיקה ודיבור — להצגה חזותית, בעלת משמעות פול־חנית ברורה.

מצורה זו של חזיון דתי צמחו שני סוגים שונים של דראמה: דראמת הסַטירים (ע"ע) והט'. לתחרות השנתית, שנערכה לרגל חג דיוניסוס, היו הסופרים המשתתפים חייבים להגיש טֶטראלוגיה, כלו' סידרה של שלוש ט" ומחזה־סאטירים. אולם כבר במאה ה5 לפסה"נ זכתה הט' לכתר מיוחד של אצילות בספרות ובחברה, בניגוד לבורלסקה של הקומדיה ודראמת־הסאטירים.

צעד מכריע לעיצוב הדראמה הטראגית נעשה ע"י אַיסכי־לוס (ע"ע), בהכניסו לחזיון שחקן שני ליד האכּסארכוס ובהבליטו את החלק הדיבורי על חשבון שירי המקהלה, שאת מספר משתתפיה הפחית מ50 ל12. בעקבותיו השלים סופוקלס (ע"ע) את הפיכת החזיון הפולחני להצגה תיאטרלית של ממש, בהוסיפו שחקן שלישי ובייחסו חשיבות מסויימת לאביזרי תפאורה.

הט" שאלו את נושאיהן ממכלול האגדות על עלילות האלים והגיבורים למיניהם, או מסיפורי־מעשה דמיוניים, או לעתים ממאורעות היסטוריים. מבחינת המבנה הכללי של הט' לא חלו שינויים מהותיים בעת העתיקה, אע"פ שנתוספו בה נפשות פועלות; המחזות היו בנויים על העקרון של שיחה בין שני שחקנים, שירה הראשון של המקהלה, שיחה בין שני השחקנים והאכּסארכוס, שירה השני של המקהלה, שיחה נוספת בין השחקנים והאכּסארכוס, שירה המסיים של המקהלה. אבל בתוך מסגרת צורנית זו ניתנו לפייטן אפ־שרויות שונות לגיוון הסצֶנות והתבנית הכללית: מונולוג במקום דו־שיח; קיצור שירי־המקהלה או שינוי מהותם ותפקידם; הפיכת המקהלה לצופה מן הצד או למעורבת בעלילה ע"י פרשנותה; שינויים פרוזודיים, וכו'. מתוך הת־חשבות בטעמו של הקהל, כנראה, ביקשו המחזאים לא להראות על הבימה מאורעות מזעזעים, כגון רצח, עינויים, פצעי־הגיבור וכיו"ב; לכן היה צורך לספר עליהם, לתאר אותם, וכך נוצר תפקידו של השליח או המבשׂר (ἄγγελος), וסיפוריו התיאוריים נתנו מקום לפייטן להוכיח את כשרונו הרטורי־התיאורי ע"י נאומים נשׂגבים ונמלצים, שהיו למעין סובלימאציה של הסבל, הפשע או הרצח. ההבדלים בין הטראגיקנים הגדולים (ע"ע דרמה, עמ' 181/2) מעידים על התפתחויות חשובות שחלו בתחום הט' — הן באיפיון הגי־בורים והמוטיוואציה של מעשיהם, והן בהתייחסות אל מושג ה„גורל", — וכן על השתחררות הדרגתית של הט' מן המשמעות הפולחנית הבלעדית. בימי אריסטו, למשל, כבר היה הקשר בין הט' לבין הפולחן הדתי רופף ביותר.

מתוך מאות הט" שחוברו והוצגו ביוון העתיקה נשתמר מספר זעום בלבד: 7 של אַיסכילוס, 7 של סופוקלס ו18 של אוריפידס. בתקופת הרפובליקה של רוֹמא, למרות העדפת הקומדיה ע"י הקהל והמחזאים, מעידים קטעי הט" שנשתמרו על חיקוי של הדוגמה היוונית, תוך פיתוח היסודות הרֵטוריים והכוונת העלילה לעֵבר המלודראמה. לעומת זה, בתקופת הקיסרות נועדו הט" במיוחד לקריאה בחוגים מצומצמים ולא להצגה; עדות לכך הם עשרת המחזות המיוחסים לסֶנֶקה (ע"ע). מחזות רומיים אלה, שלא הוצגו אך זכו להשתמר, השפיעו השפעה מכרעת (ביחד עם תורתו הדראמתית של אריסטו) על חידוש הט' בתקופת הרֶנסאנס באירופה המע־רבית ופריחתה באסכולה הקלאסית, לאחר שחדלה מלהיות מוצגת על בימה במשך כ1,500 שנה.

כ20 שנה לאחר מותו של אוריפידס, סיכם אריסטוטלס (ע"ע, עמ' 849—850) ב„פואטיקה" שלו אותם הקווים, שנראו לו כיסודיים והכרחיים בכל ט' ע"פ ניתוח של המחזות שנתחברו בדורות שלפניו. רעיונותיו המקוטעים נתפרשו בצורות שונות ומנוגדות מן הרנסאנס ואילך, ופרשנות זו הצמיחה מחזות „נֵאו־אריסטוטליים" ו„אנטי־אריסטוטליים" רבים. תורתו של אריסטו, המטפלת במשמעותה האנושית והמֶטאפיסית של הט' פחות מבבעיות הנוגעות לצורתה, לגיבוריה ולסיגנונה, ניתנת לסיכום במספר סעיפים אלה: „ט' היא חיקוי אמנותי של עלילה נעלה, שלמה בפני עצמה, בעלת שיעור מתאים, שלשונה מתובלת, שנפשותיה פועלות בדרך דראמתית ולא בדרך של סיפור; חיקוי, המבַצע — באמצעות מאורעות המעוררים חמלה ופחד — את המירוק (κάθαρσις) של היפעלויות כגון אלו"; מן ההכרֵח שהנפשות יהיו בעלות מידות ושיעור־קומה; הט' מורכבת משׁשה יסודות, שעל־פיהם נקבעת איכותה: סיפור־מעשה (שיש לו ראשית, אמצע וסוף), מידות (היסודות המו־סריים של הנפשות), סיגנון־דיבור (האופי הפיוטי), מחשבה (היסוד ההגיוני, יכָלתו של הגיבור לנסח את כל הניתן לבטא במצב נתון), חזיון (האופי החזותי), נעימה (האופי המוסיקאלי); „לא מתפקידו של הפייטן לספר מה שהתרחש במציאות, אלא מה שעשוי היה להתרחש", כלו' מה שאפשר היה שיתרחש מתוך הסתברות או מתוך הכרֵח (השירה כללית יותר מן ההיסטוריה העוסקת בפרטים); אחדות העלילה מזדהה עם הגיונו הפנימי של הגיבור; עלילות מקוטעות, חסרות־רצף, אפיזודיות, אינן מתאימות למבנה הט'; העלילות היפות ביותר, שהן חיקוי של מעשים מפחידים ומעוררי־חמלה, מתפתחות לפי קו רציף, שבו מתחוללים מקרים מפתיעים, המתהווים לכאורה באקראי, אבל טעונים משמעות גורלית; מבין העלילה הפשוטה (ללא מיפנה [περιπέτεια] או היוודעות [ἀναγνώρισις]) מזה, לבין העלילה המורכבת והמסובכת (שיש בה מיפנה והיוודעות, כגון ב„אוידיפוס") מזה — יש לראות את האחרונה כאידי־אלית; כדי שתעורר חמלה ופחד, ויחד עם זאת מירוק רגשי, עליה להציג „אדם שאינו מצטיין לא בשלמות מידותיו ולא בצדקתו, והתמורה לכשלון הלה בו לא בגלל רשעותו

ומידותיו המגונות, אלא בגלל חטא שחטא (ἁμαρτία), כלו׳ אדם הממיט על עצמו ועל סביבתו שואה פיסית בגלל שיפוט מוטעה, חוסר ראיית־הנולד, ליקוי מוסרי או כל חולשה אחרת (מחזה שיציג אדם טוב היורד מגדולתו, או רשע המגיע לגדולה, או רשע שסופו רע, לא יעורר פחד וחמלה, אלא בחילה במקרה הראשון, יהיה בלתי־טראגי במקרה השני, ומוסרי אך לא טראגי במקרה השלישי); מותו של הגיבור לא תמיד הוא הפתרון המחוייב כדי לסיים את הט׳; אך הוא בעל האפקט הטראגי ביותר, ולכן טועים אלה המותחים ביקורת על אוריפידס „על שהוא נוהג כך, שרבות מן הט״ שלו מסתיימות בכשלון, והרי זוהי הדרך הנכונה: ט״ כאלה, כשהן מבוצעות כהלכה, מופיעות בהצגות־הבימה כטראגיות ביותר, ואוריפידס מופיע כטראגי שבפייטנים״; השואה (καταστροφή) הטראגית ביותר היא זו המתרחשת בין נפשות קשורות זו לזו (בתוך משפחה, כגון ב„אוידיפוס״, „מדאה״, „אלקטרה״), ולא „בין אויבים או אדישים״; התרחשות זו צריכה לעורר אימה אך לא זוועה, ולכן מעשים אכזריים, מקומם מאחורי הבימה ולא לעיני הצופים (ר׳ לעיל, עמ׳ 901).

על מטרת הט׳, ה ק ת ר ס י ס (= המירוק), על מוסר־השכל והחוויה הרגשית־אסתטית שעל הצופה להפיק ממירוק זה, נחלקו המפרשים מאז ומתמיד, וספרות עשירה נתחברה על נושא זה. מן המבקרים האיטלקים במאה ה16 (רובורטלי, סקליג׳ר, קסטלוטרו) ועד לסופרים של המאות ה17—19 (קורני, רסין, לסינג, מילטון, גתה) והמפרשים בדורות האחרונים, מובעים בעיקר רעיונות אלה: (א) תפיסה נאו־סטואיציסטית בעלת אימפליקאציות מוסריות: מטרת הט׳ והמירוק היא להרגיל את הצופה למאורעות מפחידים ומעוררי־חמלה בחיים, כלו׳ להקשות את חושיו הנוטים לרכך את אפיו; (ב) החמלה מביאה את הצופה לידי חשש לגורל אשרו, כשהוא משווה את חולשתו לזו שהמיטה שואה על גיבור המחזה, ומתוך כך הוא ממרק את נפשו מתשוקות מזיקות; (ג) תוצאת המירוק היא איזון התשוקות, ותחושת־הקלה בנפש־הצופה; (ד) היטהרות הנפש, הגברת יכלתה לרחם ע״י ריכוך רגישותה; (ה) הגישה הפסיכופאתולוגית (בהיות המונח „קתרסיס״ לקוח מתחום הרפואה), שאליה הצטרפו המבקרים לרוב: התפרקות פיסית־נפשית ע״י העלאת הבלתי־מודע לאור, לשם ניתוח שכלי ומודע של גורמי הפחד והחמלה ותחושות כגון אלו; (ו) הנאתנו באה מהרחבת־דעת ומקבלת מוסר־השכל; (ז) בראותנו את פעולתו הבלתי־צודקת של הגורל, אנו נהנים להכיר בחוש הצדק שלנו; (ח) הנאה מנצחון הרוח, בסוף הט׳, למרות השואה הפיסית; (ט) הנאה מן ההכרה שאנו מסוגלים להיכנס לעורו של הגיבור הטראגי ולהשתתף בסבלו־מאבקו (סימפאתיה, בגרמ׳ Mitleid).

אם מוקד ההתרחשות הטראגית הוא במסגרת המשפחה, בולט בה במיוחד מקומה של האשה. כאקטיווית או כפאסיווית, היא זוכה לתפקיד מרכזי כמעט בכל ט׳, הן העתיקה והן המודרנית. מסביבה ניתן לרקום התפרצויות האכזבה, הקנאה, השנאה, הנקמה, וכו׳ ואולי באמצעותה ניתן לעצב ביתר שאת את בעיית הגורל, היצרים, האי־ראציונאלי. האם, הרעיה, האהובה, היריבה, הבת, מרכזות מסביבן עלילות טראגיות לרוב הן אצל העתיקים (קליטימנסטרה, מדאה, איפיגניה, אלקטרה, אנטיגוני, פדרה, ועוד) והן אצל המודרנים (לידי מקבת, הדה גבלר, ומרבית הנשים במחזותיהם של סטרינדברג, פירנדלו, או׳ניל, לורקה).

המונח „ט׳״, במידה שהוא מופיע ב י ה ״ ב באירופה, אינו מיוחד להגדרת יצירה דראמתית. בעקבות אפלטון, שהשתמש במונח זה כדי להגדיר את שירתו של הומרוס, נהגו לכנות בשם זה יצירות סיפוריות שונות כגון אלו של הורטיוס, יובנליס ואחרים; ואילו ביוונית־ביזנטית (ואף ביוונית מודרנית) פירוש המלה τραγουδῶ הוא פשוט „שיר״. ביה״ב ניתן השם לכל סיפור־מעשה שראשיתו באושר וסופו באסון, בניגוד למונח „קומדיה״, שהיה מיוחד לסיפור המתחיל בשואה ומסתיים בשמחה (ר׳, למשל, „הקומדיה האלוהית״ לדנטה). עם ה ר נ ס א נ ס חזרו לשימוש במונח ט׳ אך ורק לגבי יצירה דראמתית, תוך שמירה על „סוף רע לסיפור־המעשה״ כתנאי הכרחי. מאותה תקופה ואילך ניתן שם זה לכל מיני מחזות, שברוב המקרים אין ביניהם לבין הט׳ היוונית העתיקה כל קשר תכני או צורני. הגדרותיו של אריסטו, שרק בחלקן הן תואמות את יצירותיהם השונות של הטראגיקנים היוונים, הפכו באמצעות הלמדנים האיטלקים של הרנסאנס למעין שולחן־ערוך מקודש לגבי המחזאים האיטלקים והצרפתים במשך כ250 שנה; למדנים אלה, מתוך פרשנות מסולפת לעתים, ייחסו לאריסטו דעות שאינן בנמצא ב„פואטיקה״ שלו. רובורטלי, סקאליג׳ר, קסטלוטרו, ובעקבותיהם הצרפתי ז׳ן דה לה טי, המירו את הדרישה לאחדות־העלילה ב„חוק שלוש האחדויות״ (של עלילה, זמן ומקום), שאותו ניסח בואלו (ע״ע) בצורה חד־משמעית. בין כל היצירות הדראמתיות הרבות שנתחברו תוך שמירה קפדנית על חוקים אלה באיטליה, בצרפת, ובהשפעת הצרפתים גם באנגליה [אחרי הרסטוראציה], בספרד [לוסן], ובגרמניה [גוטשד]), לא הגיעו אלא מועטות לרמת ט׳ בעלת ערך תכני וצורני ראוי לשמו. — ה ק ל א ס י ק נ י ם ה צ ר פ ת י ם השתדלו לוותר ככל האפשר על עלילה חיצונית ועל פעלולים חזותיים, בהעבירם את בימת־ההתרחשויות אל תוך נפש הגיבורים; כמו־כן סברו, שאין להכניס לט׳ כל יסוד קומי או עממי. לעומת האיטלקים (טריסינו, סינתיו, ספרוני, טסו) והצרפתים (ז׳ודל, גרניה, רוטרו, קורני, וולטר), שהשראתם וכשרונם נחנקים בכבלי ה„חוקים״, בולט בייחודו ר ס י ן (ע״ע), הטראגיקן היחיד שהצליח לעצב יצירות־מופת בודדות במסגרת התאוריות הנאו־אריסטוטליות ויצר מעין ינסניזם (ע״ע) תיאטראלי. במאה ה18 באיטליה התעלה במידה מסויימת אלפירי (ע״ע). — בתור־הזהב של ה ד ר א מ ה ה ס פ ר ד י ת ו ב ת י א ט ר ו ן ה א ל י ז ב ת נ י באנגליה לא ייחסו חשיבות כלשהי לאחדויות הזמן והמקום, ונהגו באחדות העלילה חופש־יתר: לפי הצורך הוכנסה לט׳ עלילה משנית. כמו־כן שימשו באותם המחזות בעירבוביה יסודות קומיים וטראגיים — כמו בטרגיקומדיה (ע״ע) —, ניבים עממיים־וולגאריים נמצאו בכפיפה אחת עם ליריקה צרופה ומליצות מלוטשות במחזות שיקספיר, בומון, פלצ׳ר, לופה דה וגה, קלדרון ואחרים. השפעתן של הט״ של סנקה היתה מכרעת במיוחד בתיאטרון האליזבתני: עם מחזהו של קיד (ע״ע) Spanish Tragedy („הטרגדיה הספרדית״), 1592, נפתחה הדרך לסידרה ארוכה של מחזות טראגיים, עמוסי מעשי־פשע, שפיכות־דמים ונקמות, שסיסמתם היא „עין תחת עין״; מחזות אלה (ביניהם משל ובסטר וטרנר; והשו׳ גם „טיטוס אנדרוניקוס״ של שיקספיר) מתקרבים לעתים לסוג המלודרמה (ע״ע), ואמנם שימשו מופת למלודראמות של המאה ה19; סוג זה נודע בשם „ט׳־של־נקמות״. לכאורה

שייך אף „המלט" של שיקספיר לסוג זה, אלא שיקספיר (ע"ע) נתעלה מעל לאסכולה בת־זמנו — ומעל לכל האסכולות —, ועיצב את הטראגיות שבסיבוכי נפש־האדם ויצריה, ובעקבותיהם — בגורלו, ביצירות שהן מן האדירות בספרות העולם.

במאה ה18 נתגבשה תגובה כנגד הט' הנֵאו־קלאסית; המחזאים לא סברו עוד שעל הגיבור הטראגי להיות בעל שיעור־קומה וממוצא אצילי, וביקשו להעביר את העלילה הדראמתית מממלכת האֵלים והגורל אל תחום חיי המשפחה והחברה, על בעיותיהן הגשמיות והרוחניות. מחזאים אלה הרסו את הבסיס הטראנסצֶנדֶנטי של הט' והעמידו במקומו מצע אימאנֶנטי־בורגני. נסיון זה להתאים את נוסחת הט' למסגרת חיי היום־יום של הבורגנות הצמיח סוג חדש של דראמה (דידרו ומֶרסְיֶה בצרפת, לֶסינג ושילר בגרמניה, לילו באנגליה, ועוד), שנודעה בשם „דראמה בורגנית" או „ט' בורגנית". מן הדרמטיקנים הגרמנים התקרב שילר (ע"ע) באחדים ממחזותיו לסוג חדש של הט' בעקבות המופת של שיקספיר. הֶבֶּל (ע"ע), שיצירתו הדרמתית חדורה תפיסה של „פאנטראגיזם" (פיצול האֵל בכל בריאותיו והתנגשות בלתי־נמנעת בין הפרט ובין האידיאה). לא הצליח לתרגם אותה לצורה של ט' אמיתית.

עם תום התקופה הנֵאו־קלאסית חלה, איפוא, התפוררות מוחלטת של מסגרת הט' ומשמעותה. מעולם לא היתה הט' סוג דראמתי כלל־אנושי ולא פרחה אלא לעתים נדירות. באמנות־התיאטרון העֲשירה של המזרח הרחוק, למשל, שבה לא חסרים חזיונות של אימה וחמלה, של רצח, עינויים ושפיכות־דמים, אין לדבר כלל על ט' במובן המקובל במערב מאז אריסטו. כמו־כן אין בעולמן של היהדות ושל הנצרות אפשרות של קיום העלילה הטראגית היוונית. איוב אינו דמות טראגית, בסופו של דבר. מכיוון שבמרכז עולמו עומד אלוהים: גורלו של איוב, לבטיו ונפתוליו, אינם — כבט' — מן הדברים שבין אדם לעצמו או בין אדם לחברו (או לחבריו), אלא מן הדברים שבין אדם למקום. והוא־הדין בקדושי הנצרות: בכל ספרות יה"ב של הנצרות אין ט'.

בעולמה של הדראמה היוונית מופיעים אֵלים אכזריים במעשיהם, המשַטים בגיבורים, טומנים להם פחים, מנהלים עמם משחק שסופו להסתיים במוות. אין מנוס מן הגורל, לא ע"י מעשים טובים ולא ע"י התמרדות. האירוניה הטראגית נוצרת מן העובדה, שלגיבור נדמה שהוא חפשי להתמרד ולשנות את גורלו, בה בשעה שהצופה יודע שגורלו נחרץ מכבר. הגורליות מופיעה כנשמת הט' היוונית, והיא טראנסצֶנדֶנטית. במידה שגורליות זו מפורשת בדראמה המודרנית כזהה עם המושג המדעי של הדֶטֶרמיניזם, ניתן לדבר על דראמות בעלות נימות טראגיות, אך לא על ט" ממש. אם ניתן לפרש בשלמותו את גורלו של הגיבור באמצעות הפסיכופאתולוגיה, הפסיכואנאליזה או מלחמת־המעמדות, ואם גורמי הקונפליקט ניתנים לחיסול ע"י אמצעים רפואיים, כלכליים או חברתיים, נמצאת מסגרת הט' העתיקה מתמוטטת; הט' זקוקה לטראנסצֶנדֶנטיות, תהא זו דתית־פולחנית, מֶטאפיסית או בלתי־מוגדרת ואבסורדית. בדראמה המודרנית יש מן הטראגי במובן זה בקצת מיצירותיהם של איבסן (ע"ע) ושל האופטמן (ע"ע). בסוף המאה ה19 ובמאה ה20 הצמיחו אסכולות תיאטרליות שונות (רֶאַליזם, נאטוראליזם, אֶכּספֶּרסיוניזם) דראמות טראגיות, שבמסגרתן מתבטא המושג של הגורליות באמצעות התנגשות בין הפרט לבין החברה, באמצעות גורמים של תורשה (אלכוהוליזם, מחלות־מין, טירוף, וכו'); הגורל, במובנו המודרני, הפך לתורשה וליצרים. הזרם הפסיכואנאליטי העמיד את הבלתי־מודע במקום הגורל הקדום והגדיר את הט' כהתנגשות בין כוחות המודע והתת־מודע. מלבד העיבודים המודֶרניסטיים של מיתוסים עתיקים (כגון „אנטיגוני" של אנוי, „הזבובים" של סַרטְר, „אודיפוס המלך" של קוקטו, „יאה האֵבל לאֶלֶקטרה" של או'ניל, ועוד), נעשו אמנם נסיונות בזמן החדש ליצור ט" שאינן נֵאו־קלאסיות ו„אריסטוטליות", אלא משמשות מסגרות דראמתיות מגוונות, שבהן מעוצב האדם במאבקו הטראגי עם עולם אי־רציונאלי, ולעתים נראית המסגרת של הגרוֹטֶסקה כצורה הטראגית המובהקת. כתחנות בדרך עיצובה של ט' מודרנית ניתן למנות את יצירותיהם של סופרים כגון סטְרינדבּרג, פירַנדֶלו, או'ניל, סַרטְר, קַמי, זְ'נֶה, בֶּקֶט, יונֶסקו; ובתחום המחזה הפיוטי הטראגי — אותן של לורקה, אֶליוט, או'קֵיסי. הפילוסופים שנתנו את דעתם על הנושא (כגון הֶגל, שופֶּנהַאואר, ניצשֶה, יַספֶּרס, אונאמונו, ועוד), לא ביקשו בעצם להגדיר את מסגרת הט' ומשמעותה כסוג דראמתי בין שאר היצירות הבימתיות, אלא לפרש את המושג „טראגיות" בעולמו של האדם וביצירותיו, מקומם של הרע והסבל בקיום, היחס בין החטא והעונש, בין האדם ליקום, וכיו"ב, ובמסגרת הרהוריהם יש ויש מקום לדבר על „ספרות טראגית" ועל נציגיה העתיקים והמודרניים.

המונח „ט'", היום, צר מהכיל את כל סוגי המחזות שכונו במשך הדורות בשם זה. במובנה המצומצם והמדוייק, צמחה הט' ביוון העתיקה ושם גם הגיעה לקיצה; החיקויים ברנסאנס ובנֵאו־קלאסיציזם כבר נמצאים רחוקים ממנה במידה ניכרת; „הט"" שנתחברו מאז ועד ימינו, אע"פ שרבות מהן אינן חסרות המתח, הפַּתוס, הקַתַרסיס והסיגנון הנעלה שאיפיינו את הט' הקדומה, מתאים להן יותר הכינוי „דראמות טראגיות", ואילו במאה ה20 ניתן תוקף גם למושג של „פַּרסות טראגיות". בכל ימי התיאטרון פרחה הדראמה הטראגית הרצינית כחצי־תריסר פעמים; תקופות פריחתה היו תמיד קצרות; ולעומת סוגים ספרותיים ואמנותיים אחרים לא נשאה אלא פירות מועטים בלבד.

וע"ע דרַמה; יוָן: ספרות, תיאטרון.

נ. שפיגל, על הגדרת הט' לאריסטו (עיון, י"ב), תשכ"א; ב. קורצווייל, איוב ואפשרויות הט' התנ"כית (שם), תשכ"א; G. W. F. Hegel, *Vorlesungen über d. Aesthetik* (Werke. X, 1–3), 1837–42; F. Nietzsche, *Die Geburt d. Tragodie*, 1872; A. H. Thorndike, *T.*, 1908; C. E. Vaughan, *Types of Tragic Drama*, 1908; J. S. Smart, *T.*, 1922; J. Volkelt, *Aesthetik d. Tragischen*, 1923[1]; G. Lanson, *Esquisse d'une histoire de la T. française*, 1927[2]; A. W. Pickard-Cambridge, *Dithyramb, T. and Comedy*, 1927; W. M. Dixon, *T.*, 1929[3]; T. Spencer, *Death and Elizabethan T.*, 1936; R. Niebuhr, *Beyond T.*, 1937; H. Baker, *Introduction to T.*, 1939; G. Murray, *Aeschylus, the Creator of T.*, 1940; W. V. O'Connor, *Climates of T.*, 1943; J. Segond, *La signification de la T.*, 1943; K. Jaspers, *Über d. Tragische*, 1952; L. Ebel, *Die italienische Kultur u. d. Geist d. T.*, 1948; F. Fergusson, *The Idea of a Theater*, 1949; H. Weisinger, *T., and the Paradox of the Fortunate Fall*, 1953; L. Jepsen, *Ethical Aspects of T.*, 1953; R. Lebègue, *La T. française de la Renaissance*, 1954; H. A. Myers, *T., a View of Life*, 1956; T. R. Henn, *The Harvest of T.*, 1956; H. J. Muller, *The Spirit of T.*, 1956; W. G. McCollom, *T.*, 1957; O. Mann, *Poetik d. T.*, 1958; R. B. Sharpe, *Irony in the Drama*, 1959; R. B. Sewall, *The Vision of T.*, 1959; D. D. Raphael, *The Paradox of T.*, 1960; E. Olson, *T., and the Theory of

Drama, 1961; G. Steiner, *The Death of T.*, 1961; H. D. F. Kitto, *Form and Meaning in Drama*, 1957; id., *Greek T.*, 1961[3]; F. L. Lucas, *T., Serious Drama in Relation to Aristotle's Poetics*, 1962[3]; J. Jacquot, *Le théâtre tragique*, 1962; K. v. Fritz, *Antike u. moderne T.*, 1962; A. C. Schlesinger, *Boundaries of Dionysus*, 1963; P. Szondi, *Theorie d. modernen Dramas*, 1963.

מ. ל.

טַרְגוֹלִיִּים, ע"ע **אֵילוֹנִיִּים** (כרך־מילואים).

טַרַגוֹנָה (Tarragona), עיר־נמל בצפון־מזרחה של ספרד, בקַטַלוניה; 45,000 תושבים (1961). העיר העתיקה של ט' מוקפת חומה אדירה („קיקלופית") משלוש רוחות; מלבדה שרדו בה מן התקופה הרומית מוביל־מים, אמפיתיאטרון ושער־נצחון, ומיה"ב — כנסיה רומאנית־גותית יפה מהמאה ה12; העיר החדשה הוקמה ליד העיר הישנה לפי תכנית. בט' מעבדים את התוצרת החקלאית של הסביבה, העשירה במטעים ובשדות־שלחין, ומייצרים יינות, ליקרים, שמן, סבון וסיגריות.

ט' היתה ישוב איבֵּרי קדום, מהראשונים בספרד שנכבשו בידי הרומאים (218 לפסה"נ); בפי הרומאים נקראה טאראקו (Tarraco). בסוף המאה ה1 לפסה"נ קיבלה מעמד של קולוניה והיתה לבירתה של הפרובינציה היספאניה טאראקוֹנֶנסיס. היא היתה החשובה שבערי ספרד ואחת מערי־הנמל העשירות ביותר בקיסרות הרומית, עד שבזזוה פושטים פראנקים ב264. ב476 נכבשה ט' בידי הוויזיגותים, ב713/4 בידי המוסלמים, וב1089 נכבשה מידיהם בידי ראמון בֵּרֶנגאר III רוזן־ברצלונה.

א. י. בר.

הישוב היהודי בעיר תחילתו, כנראה, בתקופה הרומית, והוא נתקיים גם בתקופה הוויזיגותית. בימי השלטון הערבי גדל היישוב הרבה, ולעיר ניתן הכינוי „עיר היהודים"; במשך הזמן עבר חלק מיהודי העיר לטורטוסה (ע"ע) הסמוכה. ב1235 נקבעו בט' ע"י באי־כוחה של הכנסיה שיעורי הריבית המותרים ליהודים, וכן נצטוו היהודים לשאת אות שיבדילם מן הנוצרים. ב1260 השיגה קהילת ט' מאת חַיְמֶה I פטור מחובת איכסון בית־המלכות והתר לסגור את שערי השכונה. בענייני מיסים ותקנות נשתייכה ט' לקהל ברצלונה (ע"ע, עמ' 918). בראשית המאה ה14 אירעו בט' מעשי גיור ושיבה ליהדות, ובעקבותם גורשו אותם מיהודי ט' שסייעו לכך, ורכושם הוחרם; על הקהילה הוטל קנס כספי כבד, ואחד מבתי־הכנסת הוחרם והפך לכנסיה. אנוסים ששבו ליהדותם באותו זמן נתבעו בדין האינקוויזיציה; רבים ברחו, ומהם נידונו למיתה ובתיהם לשריפה, אך המלך הקל על ענשם, דן אותם לקנס, והתיר ליורשים לפדות את הרכוש שהוחרם. בפרעות שפרצו בימי מגיפת 1348 נהרגו 300 יהודים מט' וסולסונה הסמוכה לה, ויהודי העיר נתבעו לשלם קנס לקופת המלך.

זמן קצר לפני פרעות 1391 נפתח בט' משפט נגד כמה מספרי הרמב"ם „שנמצאו בהם, כפי שאומרים, טעויות אחדות נגד האמונה הנוצרית". בימי הפרעות ברחו יהודי ט' אל המבצר, והמלך חואן I מסר אותם, ע"פ בקשתם, לחסות פקידי המלכות והעיר ודרש להעמיד את הפורעים לדין כמורדים במלכות. לאחר הפרעות ננקטו אמצעים לחידוש היישוב. המלכה ויולאנטה הבטיחה ליהודים פטור ממיסים לתקופה של 5 שנים והתירה להם להתרים יהודים בשאר הקהילות לבניין ביכ"נ ועוד. — במחצית השניה של המאה



טַרַגונה: מראה כללי

ה15 שימש ברבנות בט' ר' יצחק עַרַאמה (ע"ע). ב1492 היתה ט' נמל־יציאה למגורשי מלכות ארגון.

י. בער, תולדות היהודים בספרד הנוצרית, מפתח: ט', תשי"ט[2]; א. אשתור, קורות היהודים בספרד המוסלמית, א', 224–226, תש"ך; B. Hernández Sanahuja, *T. bajo el poder de los arabes*, 17 sq., 1882, H. C. Lea, *A History of the Inquisition of Spain*, I, 553, 1906; J. M. Millás-Vallicrosa, *Documents hebraics de jueus catalans*, 7 sq., 1927; A. A. Neuman, *The Jews in Spain* (Register: s.v.), 1942; F. Cantera-Burgos – J. M. Millás-Vallicrosa, *Las Inscripciones hebraicas de España*, 264 sq., 350 sq., 1956.

ח. ב.

טְרַגִּיקוֹמֶדְיָה, צורה מאוחרת של המונח tragico-comoedia, שבו השתמש פְּלַוטוס [ע"ע] כדי להגדיר את מחזהו „אַמפיטריון", יצירה דראמתית, שבה מופיעים האלים יופיטר ומֶרקוריוס מחופשים כבני־תמותה המעורבים בין אנשים, ומתרחשים אירועים השייכים לתחום הקומדיה. סופרי הרנסאנס ומבקריו לא ידעו להחליט, מה ייחודה ומשמעותה של הט' בין קומדיה (ע"ע) לטרגדיה (ע"ע): קומדיה בעלת יסודות טראגיים או טראגדיה בעלת רקמה קומית. עם הופעת המונח במערב־אירופה, ולאחר גישושים רבים, נראה שהצליח להשתרש במינוח התיאטרוני כמציין שלושה סוגים של יצירות דראמתיות: (א) עלילה טראגית שפתרונה אינו שואה (tragedia di lieto fine — „טראגדיה בעלת סוף משמח"), או לעתים גם סיפור־מעשה טראגי עם יסודות קומיים; (ב) דראמה פאסטוראלית, המיוסדת על מוטיווים מן המיתולוגיה הקלאסית מעובדים ברוח האלגוריה של יה"ב; מעורבים בה יסודות קומיים וטראגיים וסופה טוב; (ג) מחזה רומאנֶסקי שנמצא על גבול המֶלודרמה (ע"ע). תקופת פריחתה של הט' היתה קצרה יחסית: מאמצע המאה ה16 עד אמצע ה17, בעיקר באיטליה (סינְתיו, גְוַריני) ובצרפת בתיאטרון הקדם־קלאסי (א. אַרְדי, רוטרו, מֶרֶה, קורנֵי), ובהשפעת אלה גם בספרד (אצל מחזאי תור־הזהב) ובאנגליה (לקראת סוף המאה ה16). כל „טראגדיה מעורבת" (tragedia mixta) או „טראגדיה בעלת סוף משמח" יכלה לזכות בכינוי „ט'". במאה ה18, עם הופעת הטראגדיה הבורגנית (ע"ע דרמה, עמ' 187), העלו גם את המושג של „קומדיה בכיינית" (comédie larmoyante) כדי להגדיר את הצורה המעורבת.

במאה ה19, במיוחד בצרפת (ובהשפעתה גם בארצות אחרות), הצמיחה הט' את המלודראמה, שהשתלטה על בימות אירופה לתקופה ממושכת. בדראמה המודרנית בולט בייחודו מחזהו של רוסטן „סירנו דה ברז'רק", שהיה מעין תחיה של הט' המיושנת, אך לא זכה לממשיכים למרות ערכו הפיוטי. בתיאטרון המודרני אין עוד שימוש במונח ט', אע"פ שמחזות רבים תופסים מקום בלתי־מוגדר בין הקומדיה לבין הטראגדיה, ובהם משמשים בעירבוביה הנשגב וההמוני, הרציני והגרוטסקי, השמימי והגשמי, כפי שאנו רואים ב„טראגיקו־קומדיה" של פלאוטוס.

וע"ע: דרמה; טרגדיה; מלודרמה; פסטורלה; קומדיה.

H. C. Lancaster, *The French Tragi-comedy*, 1907; F. H. Ristine, *English Tragicomedy: Its Origin and History*, 1910; E. M. Waith, *The Pattern of Tragicomedy in Beaumont and Fletcher*, 1952; M. T. Herrick, *Tragicomedy, Its Origin and Development in Italy, France and England*, 1955.

מ. ל.

טַרְד, גַּבְּרִיאֵל דֶה — Gabriel de Tarde — (1834—1904), **פילוסוף, סוציולוג וקרימינולוג צרפתי.** תחילה היה שופט, אח"כ ניהל את מדור הסטאטיסטיקה במשרד־המשפטים, ולסוף שימש פרופסור לפילוסופיה מודרנית בCollège de France.

ט' ראה בהמצאה ובחיקוי את התהליכים המרכזיים בעיצוב האמונות והרציות האנושיות, שהן מצידן מגדירות — לדעתו — את ההתנהגות החברתית. ה ה מ צ א ה במובן הרחב ביותר, הכולל כל חידוש מחשבתי או מעשי, יוצרת „אמונה" חדשה, וזו מעוררת „רציה" לחידוש — תחילה במחדש, ואח"כ — כתוצאה מחיקוי — בעומדים בקשר עמו. מהם מתפשט ה ח י ק ו י בשיעור גאומטרי על פני החברה כולה. החידוש נתקל ב ה ת נ ג ד ו ת — הבאה בעקבות ההתנגשות בין שתי אידאולוגיות או בין החידוש והנוהג הישן —, והתהליך מסתיים ב ה ס ת ג ל ו ת, העשויה להתבטא במידה של שיווי־משקל בין הישן והחדש או לבוא בעקבות „המצאה" חדשה, המבטלת את משמעות הקונפליקט. הנחת המחזוריות של המצאה, חיקוי, התנגדות והסתגלות מעידה על השפעתו של הגל על ט'. סכֵמה מחזורית זו באה לידי ביטוי גם במשנתו הפוליטית של ט'. אף בחיי המדינה משנים בני־האדם, כתוצאה מ„המצאות" שונות — דתיות, אידאולוגיות, כלכליות וכד' — את „אמונתם" ושואפים לשינויים. התהליך המתרחב והולך של פיזור מקורות ההמצאה מתבצע בהתאם לחוקיות של המצאה, חיקוי, התנגדות (מאבק בין מפלגות, מלחמות בין עמים) והסתגלות, ושלביו השונים הם אירוורסיביליים.

בקרימינולוגיה התפרסם ט' כאחד המבקרים של לומברוזו (ע"ע), המדגישים את אפיה החברתי של העבריינות הפלילית. גם בתורת־הכלכלה ניסה ט' לטפל מנקודת־הראות של ההתנהגות.

ט' הציג בצורה בהירה את שאלת האירוורסיביליות של תהליכים חברתיים (בהשפעת תורת התרמודינאמיקה) ואת הדטרמינאציה החברתית של ההמצאות. כמו־כן קבע תכנית לביסוס שיטה סוציולוגית על מושגים פסיכולוגיים, הניתנים לזיהוי אמפירי. אולם למעשה לא הגדיר את מושגיו הגדרה חד־משמעית, ומכל־שכן שלא חקר את קשריהם האמפיריים. לפיכך שייכת עבודתו לשורת השיטות הספקולאטיביות של הפילוסופיה החברתית, שהיו אפייניות למאה ה19, בניגוד למדעי־החברה האנאליטיים של המאה ה20.

החשובים שבספריו: La criminalité comparée („העבריינות המושווית"), 1886, 1902[5]; La philosophie pénale („פילוסופיית העונש"), 1890, 1900[5]; La logique sociale („הלוגיקה החברתית"), 1894, 1913[4]; Les transformations du droit („שינויי החוק"), 1892, 1922[8]; Les lois sociales („החוקים החברתיים"), 1898, 1921[8]; Les lois de l'imitation („חוקי החיקוי"), 1890, 1907[7], ועוד.

C. Bouglé, *Un sociologue individualiste, G. T.* (Rev. de Paris, III), 1905; M. M. Davis, *G. T.*, 1906; id., *Psychological Interpretations of Society*, 84–163, 1909; A. Matagrin, *La psychologie sociale de G. T.*, 1910; H. E. Barnes, *The Philosophy of the State in the Writings of G. T.* (Phil. Rev., XXVIII), 1919; M. Roche-Agussol, *T. et l'économie psychologique* (Rev. d'hist. économ. et soc., XIV), 1926; A. Geisert, *T. et la criminalité*, 1935.

י. ב.־ד.

טְרַהֶרְן, תּוֹמַס — Thomas Traherne — (1636[?]—1674), **תאולוג, משורר ומיסטיקן אנגלי.** ט' נולד למשפחה עניה בקירבת הגבול הוולשי. הוא למד באוכספורד, ואח"כ הוסמך לכמורה. בחייו פירסם את Roman Forgeries („זיופים רומיים"), 1673 — דברי פולמוס נגד הכנסיה הקאתולית. לאחר מותו הופיעו: Christian Ethicks („אתיקה נוצרית"), 1675 — חיבור בפרוזה, וזמן רב לאחר־מכן בעילום־שם — חיבור בפרוזה ריתמית A Serious and Pathetical Contemplation of the Mercies of God („התבוננות רצינית ופאתטית בחסדי אלוהים"), 1699; מקצת יצירתו כלולה, כנראה, אף בחיבור האנונימי Meditations on the Six Days of Creation („הירהורים על ששת ימי הבריאה"), 1717. — ט' נשאר, למעשה, בלתי־ידוע. רק בתחילת המאה ה20 נתגלו ופורסמו כמה מחיבוריו בשירה ובפרוזה בידי ב. דובל (B. Dobell). הפרוזה של ט' יפה, מוסיקאלית וחדורה מיסטיות מעמיקה ומקורית. שירתו רוויה אקסטאזה עשירה בחזיונות ותפיסה אינטואיטיווית של דעת־האלוהים.

כתביו הפיוטיים הוצאו לאור ב1932.

Q. Iredale, *T. T.*, 1935; G. I. Wade, *T. T.*, 1944; H. M. Margoliouth (ed.), *T.'s Centuries, Poems and Thanksgivings*, 1958.

טְרוּאָה (Troyes), **עיר בצרפת, בחבל שאמפאן, על גדות הסן**; 69,000 תושבים (1962). העיר העתיקה בנויה בגדה השמאלית של הנהר, ובה בניינים היסטוריים רבים: קאתדראלה מן המאה ה11 (תמ': ע"ע ביזנטיון, עמ' 403/4), בתי־עץ עתיקים ובתי־אבן מן המאות ה13—16. העיר המודרנית התפשטה גם לגדה הימנית של הנהר. בט' נתרכזה תעשיית הצמר והוקם גם בי"ס מקצועי לענף זה; כמו־כן יש בה מיפעלים לייצור נייר, סבון, כפפות, ולעיבוד התוצרת החקלאית של הסביבה: יינות, תבואות, בשר.

ט' היתה מרכזם של שבט הטריקאסים הקלטי. בימי אוגוסטוס ייסדו הרומאים במקום את העיר אוגוסטובונה, ששמה הוסב אח"כ לטרקי (Trecae), ומכאן נגזר שמה הנוכחי. במאה ה4 הוקמה במקום הגמונות, שהפכה לימים למרכז דתי חשוב, והעיר היתה בשלטון הגמוניה עד למאה ה10. היא עמדה במצור בפני אטילה (ע"ע), ואח"כ סבלה מהתקפות הנורמאנים. במאה ה10 עברה לשלטון רוזני־שאמפאן,



טרואה: „רחוב החתולים"

ובשלטונם הגיעה לפריחה; נערכו בה ירידים מפורסמים, והתפתחה בה תעשיית טכסטיל. התפתחותה נעצרה עם סיפוח שאמפאן לנחלות הכתר הצרפתי ב1304. ב1419—1425 היתה ט' מושב הכתר, ובה נחתם חוזה־השלום בין צרפת לבין אנגליה ב1420 (ע"ע הנרי V, עמ' 831). ב1429 שוחררה העיר בידי זַ'ן ד'אַרק (ע"ע). במאות ה16 וה17 היו הפרוטס־טאנטים מרובים בט', ויציאתם עקב ביטול הסובלנות כלפיהם ב1685 הביאה לשקיעת העיר, שאוכלוסייתה ירדה מ40,000 ל24,000. ט' לא התאוששה עד שהתיישבו בה ב1871 גולים מאלזאס, שהעדיפו לעזוב את ארצם אחרי מפלת צרפת במלחמתה בפרוסיה.

היהודים בט' (במקורות העבריים: טרוייש). כבר במאה ה10 היתה קהילת ט' חשובה, ומשנת 1000 בערך הגיעו לידנו תשובות של גדולי הרבנים בדור לראשי הקהי־לה, בעניין הטלת מרות כספית מצדם על יהודי האיזור. בין היהודים היו עשירים שהלוו בריבית גם לאצילים ולכמרים, ומהם שנתעשרו מעסקי כרמים ויינות ומעשיית בדים. אולם למקום נכבד בתולדות־ישראל הגיעה ט' כעירו של רש"י, ובזכותו — כמרכז ליהדות צרפת, מן המאה ה11 ואילך. בית־מדרשו של רש"י בעיר־מולדתו משך אליו למד־נים מכל קצווי צרפת וגרמניה, ואפילו מבוהמיה ומרוסיה. מתלמודו של בית־מדרש זה יצא, כ150 שנה לאחר פטירת רש"י, „סדר טרוייש" המפורסם בסדרי התפילה והנהגותיה, ע"י ר' מנחם בר יוסף חזן מט'. נכדי רש"י, תלמידיו וממשיכי־דרכו העיקריים עזבו, אמנם, את ט', אך השתקעו בעיירה סמוכה, ראמֶרי (Ramerupt). בט' נתכנסו באמצע המאה ה12 אסיפות בהנהגת רבנו תם (ע"ע), שבהן נקבעו תקנות חשובות בדבר הענשת מלשינים ופורשים, וכן בענייני אישות (נדוניית אשה וענייני גירושין וגטין). בסוף המאה ה13 נפתחה על יהודי ט' תקופת רדיפות וגירושים. בעקבות עלילת־דם ב1288 נשרפו על קידוש־השם 11 גברים ו2 נשים; זכרם נשמר לדורות בקינות. בכל זאת לא חוסלה הקהילה, ועד 1382 יש סימנים לקיומה.

החל במאה ה19 נתחדשו החיים היהודיים בעיר, שבה נמנות היום, עם הצטרפותם של המהגרים מצפון־אפריקה, 120 משפחות. עסקנים מקומיים הקימו את „מרכז־רש"י" ומשתדלים לעורר את התודעה לעבָרה המפואר של יהודת ט'.

ש. ברנפלד, ספר הדמעות, א', שט"ו, של"ה–שמ"ו, תרפ"ד; א. מ. הברמן, ספר גזירות אשכנז וצרפת, ר"ג–רי"ב, תש"ו; A. Darmesteter, *L'Autodafé de T.* (REJ, II), 1881; H. Gross, *Gallia Judaica,* 223–243, 1897; P. Pietresson de Saint-Aubin. *Document inédit relatif aux juifs de T.* (Le Moyen âge, 31), 1920; L. Rabinowitz, *The Social Life of the Jews of Northern France,* 1938.

י. קר. — מ. ק.

טְרוֹאִילוֹס (Τρωΐλος), בנם הצעיר של פְּריאמוס (ע"ע) מלך טרויה ואשתו הֶקַבֵּי (ע"ע). ב„איליאס" של הומרוס נזכר שמו בלבד (שיר 24); לפי ה„אֶנֵאיס" של וֶרגיליוס (שיר 1) נהרג בידי אַכילֶוס בעודו נער. — ט' שימש נושא לטראגדיה של סופוקלס שלא נשתמרה. הסופר הצרפתי בן המאה ה12, בֶּנוּאַ דה סֶנט־מוֹר (ע"ע), רקם ביצירתו Roman de Troie סיפור על אהבתו של ט' לכרי־סֶאיס, ששימש רקע ליצירות של בּוֹקַצ'ו, של צ'וֹסר ושל שֵׁיקספיר („ט' וקְרֶסידה"), 1602.

C. Robert, *Die griechische Heldensage,* III. 1122 ff., 1923; R. K. Gordon, *The Story of T.,* 1934; A. Lesky, *T.* (P-W, RE, VII A, I, 602–615), 1939.

טְרוּבַּדוּרִים (troubadours, מפרובנסאלית trobar — „המצא, יַצור פיוט"), אסכולה של פייטנים וזַמרים בפרובאנס. ראשית פריחתה היתה בתחילת המאה ה12, ונודעה לה השפעה מרובה על חיי התרבות של מעמדות האצילים ביה"ב; בעקבות הט' קמו בסוף המאה ה„טרוּבֵרים" (trouvères; ר' להלן, עמ' 913) בצפון־צרפת, במאה ה13 — „האסכולה הסיציליאנית" וה Dolce stil nuovo [הסיגנון החדש המתוק] באיטליה (ע"ע: ספרות, עמ' 769—771), ה„מינֶזֶנגרים" (ע"ע) — בגרמניה, השירה הגאליֶגו־פורטוגזית בחצי־האי הפירנאי, ועוד. בפרובאנס עצמה הת־חילה שקיעתה של שירת הט" עם מסעי־הצלב נגד האלבי־גֶנזים (ע"ע), אך אוצר־הפיוט שלהם ועולמם הרגשי שימשו מקור לא־אכזב לגדולי המשוררים של הרנסאנס במערב־אירופה ומונחים ביסודן של אסכולות כגון הפֶּטרַרקיזם, הגוֹנגוֹריזם, האֶפֶאיזם, המארינִיזם ועוד.

הט", שנמצאו בכל חצרות המלכים והאצילים, נחלקו לשני סוגים, הן מבחינת מוצאם החברתי — מן העם או מן האצולה, הן מבחינת עיסוקם — חיבור המלים והלחן לשירים או ביצועם כזַמרים נודדים; לעתים היה הפיטן גם המבצע. נושא שירתם הבלעדי (להוציא מספר שירים המוק־דשים למסעי־הצלב, לפולמוס או לביקורת חברתית־מוסרית) הוא סוג מיוחד של אהבה, שלא היה מוכר קודם־לכן: אהבה מוקדשת לאשה אצילה, שלעולם היא אשת־איש. לאהבה חדשה זו קראו Fin' Amors („אהבה אצילה"), Bon' Amors („אהבה טובה") או Verai' Amors („אהבה אמי־תית") — להבדילה מן האהבה בין איש ואשתו או בין עלם ועלמה. אהבה זו חושנית וארוטית, דאוגה ונואשת, ורק בסוף המאה ה13 היא נעשית רוחנית ואפלטונית יותר (בהשפעת האסכולה האיטלקית בעיקר). המוטיווים החוזרים ונשנים אצל כל הט" הם: האביב כעת־דודים; יָפיה הגופני והרוחני של האשה האהובה, אכזריותה, עריצותה וכוחה להשפיל או לרומם את האדם; חוסר־האונים של המאהב, יסוריו (שהוא מקבל אותם באהבה), אָבדן השליטה העצמית,

השתעבדותו הגמורה לרצונה של הגבירה; האהבה כמחלה שאין לה תרופה זולת רחמי הגבירה (הבאים לידי ביטוי ע"י חיוך, מבט, חיבוק, נשיקה או „קצת יותר מזה"). עד היום חלוקה דעת החוקרים על מקורות צמיחתה של אהבה חושנית וארוטית אל אשה נשואה שבשירת הט'. התאוריות הרבות והשונות (הרואות את ראשיתה בשירה הלאטינית הקדומה, בשירה המיסטית-כנסייתית, בשירה המוסלמית בספרד, ועוד) לא השכילו עדיין לפתור את הבעיה. — שירתם של הט' היא לירית בראש וראשונה, ואינה מתעמקת בבעיות מוסר; היא מבטאה ריגושים אסתטיים וארוטיים ברטוריקה מצועצעת, בסמלים סתומים, בצורה דראמתית — וזאת במסגרת מיבנים צורניים מגוונים ביותר; לרוב מתבטאת מקוריותו של המשורר לא בתוכן השיר, אלא במבנהו, בחריזתו ובשלמותו המוסיקאלית. — החשובים שבין הט' הם: גיום IX מפואטיה (Guillaume IX de Poitiers) — הט' הראשון שיצירתו ידועה לנו; מרקאברי (Marcabru); סרקאמון (Cercamon); ברנאר דה ונטאדור (Bernard de Ventadour) — המקורי והפיוטי שבט'; ז'ופרה רידל (Jaufré Rudel); ברטרן דה בורן (Bertran de Born); ארנו דניאל (Arnaut Daniel); פיר וידאל (Peire Vidal), ובין האחרונים במאה ה13 — פיר קארדנל (Peire Cardenal) וסורדלו (Sordello).

במעבר לשירת ה„טרוברים" בצפון-צרפת חלו תמורות רבות בנושאי אותם שירי-האהבה — הן בטיפול הצורני והן בגישה הפסיכולוגית והמוסרית, וכן נוצרו סוגים פיוטיים חדשים שלא היו ידועים בדרום, כגון „שיר הנשואה האומללה" (Chanson de mal-mariée) — כעין וידוי של אשה שהוריה השיאוה בעל-כרחה לגבר שלא חפצה בו. בין הטרוברים יש לציין: גס ברילה (Gace Brulé); גיו דה פרובנס (Guiot de Provins); תיבו דה שאמפאן (Thibaud de Champagne); כריסטין פיזאן (Christine Pisan); גיום דה מאשו (Guillaume de Machaut) ושרל ד'אורלאן (ע"ע אורלאן, שרל ד'). אצל האחרונים הולך וכובש לו האלמנט האישי מקום חשוב יותר, ככל שהשירה משתחררת והולכת מן המוסיקה. ההפרדה בין הלחן והמלים, שהחלה במאה ה14, מסמלת את סיומן של אותה התקופה והאסכולה הפיוטית.

מ. לזר, קופידון, הגברת והפייטן (קשת, א'-ג'), תשי"ט-תשכ"א; F. Diez, *Die Poesie d. T.*, 1883[2]; id., *Leben u. Werke d. T.*, 1882[2]; E. Wechssler, *Das Kulturproblem d. Minnesangs*, 1909; J. Anglade, *Les T.*, 1922[2]; A. Jeanroy, *La poésie lyrique des T.*, I–II, 1934; R. R. Bezzola, *Les origines et la formation de la lit. courtoise en Occident*, I-V, 1958–1963; R. Briffault, *Les T. et le sentiment romanesque*, 1945; A. R. Nykl, *Hispano-Arabic Poetry and its Relations with the Old Provençal T.*, 1946; A. J. Denomy, *The Heresy of Courtly Love*, 1947; P. Belperron, *La Joie d'Amour*, 1948; J. Frappier, *La poésie lyrique en France aux XII[e] et XIII[e] s.*, 1949; E. Hoepffner, *Les T.*, 1955; E. Lommatzsch–F. Gennrich, *Leben u. Lieder d. provenzalischen T.s*, I-II, 1957/9; J. Lafitte-Houssat, *T. et cours d'amour*, 1960[2]; H. Davenson, *Les T.*, 1961; M. Valency, *In Praise of Love*, 1961; R. Nelli, *L'érotique des T.*, 1963; M. Lazar, *Amour Courtois et Fin' Amors*, 1964.

מ. ל.

טְרוּבֶּצְקוֹי (Трубецкой), משפחה מן האצולה הרמה (נסיכים) ברוסיה, שהעמידה מן המאה ה16 ואילך מדינאים, שרי-צבא ואנשי-רוח. מבניה יצויינו: (1) סֶרְגֵי פֶּטְרוֹבִיץ' ט' — Сергей Петрович Т. — (1790—1860), מהפכן רוסי. ס. ט' שירת בחיל-המשמר של הקיסר והגיע לדרגת קולונל; הוא הצטיין בגבורתו במלחמות נאפוליון ב1812—1814. ס. ט' היה חבר במיסדר הבונים החפשים והשתתף בהקמתן של אגודות-הסתרים, שתיכננו את שינוי המשטר ברוסיה (ע"ע דֶקַבְּרִיסְטִים). ב1825 נבחר לראש „אגודת-הצפון" — לא בשל סגולותיו האישיות, אלא בעיקר בשל ייחוסו וקשריו החברתיים. ערב ההתקוממות שערכה אגודת-הצפון ב14.12.1825 נבחר ס. ט' ע"י חבריו לדיקטטור, תפקיד שהוא לא התאים לו, למרות אומץ-לבו האישי, שכן לא האמין בהצלחת ההתקוממות, והתנהגותו ההססנית בשעות המכריעות גרמה לכשלון המרד. הוא נידון למיתה, אך ניחן, ונגזרה עליו גלות ועבודת-פרך לכל ימי-חייו. אשתו נסעה אחריו לסיביר. ב1856 הותר לו לחזור לרוסיה האירופית. ס. ט' הניח „רשימות" (Записки), שיצאו לאור בחלקן ב1862 ובשלימותן ב1874.

א. את.

(2) סֶרְגֵי נִיקוֹלַיֶיבִיץ' ט' — Сергей Николаевич Т. — (1862—1905), פילוסוף ועסקן מדיני ליבראלי, מ1900 פרופסור באוניברסיטת מוסקווה ואחרי מהפכת 1905 הרקטור הנבחר הראשון שלה. את שיטתו בפילוסופיה כינה בשם „מטאפיסיקה ביקָרתית" או „אידיאליזם קונקרֶטי", והיה בה משום נסיון למזג את האידיאליזם האובייקטיווי של הֶגל עם הביקורת של קאנט (ליתר דיוק — של הנאו-קאנטיאניזם) ועם הדתיות המיסטית של ו. סולוביוב (ע"ע). לדעתו של (2), מן הנמנע להוכיח את קיומם של דברים מחוץ להתייחסם לסובייקט, והנחת מציאות מעבר לתודעה היא אקט של אמונה. בפעילותו הציבורית התבלט ס. ט', כשעמד בראש משלחת של אנשי האצולה והזֶמְסְטְווֹ, שהתייצבה ב1905 לפני הקיסר ותבעה רפורמות מתונות במימשל ובמינהל. — כל ספריו יצאו-לאור ב6 כרכים ב1906—1912.

(3) יֶוְגֶנִי נִיקוֹלַיֶיבִיץ' ט' — Евгений Николаевич Т. — (1863—1920), אחיו של (2), משפטן ופילוסוף, פרופסור בקיוב ובמוסקווה. הוא נתמנה לחבר המועצה הממלכתית הקיסרית, שבה הופיע כנציג הליבראליזם. כאחיו היה גם הוא תחילה קרוב לנאו-קאנטיאניזם, אך התקרב יותר ממנו לתורתו הדתית של סולוביוב. הוא הירבה לעסוק בענייני הכנסיה הפראווסלאווית, ולאחר מהפכת 1917 היה סגן-נשיא מועצת הכנסיה. לאחר מהפכת אוקטובר התנגד בחריפות לשלטון הבולשוויקים. מספריו: Миросозерцание В. С. Соловьева („השקפת-עולמו של ו. ס. סולוביוב"), 1913; Метафизические предположения познания („ההנחות המטאפיסיות של התודעה"), 1917.

מ.

(4) נִיקוֹלַי סֶרְגֵייֶבִיץ' ט' — Николай Сергеевич Т. — (1890, מוסקווה — 1938, וינה), בנו של (2), בלשן, מייסד האסכולה הפונולוגית בבלשנות החדישה (ע"ע בלשנות, עמ' 970/1, 973). נ. ט' למד באוניברסיטת מוסקווה ומ1915 הורה בה. אחרי המהפכה הבולשווית היגר מרוסיה; ב1919 נתמנה מרצה לבלשנות סלאווית ומַשווה בסופיה, ומ1923 היה פרופסור לבלשנות סלאווית בווינה. — נ. ט' עסק תחילה בחקר ניבים סלאוויים קדומים ולשונות קאווקאזיות וסיביריות-קדומות. את שיטותיו הפונולוגיות פיתח בניבים סלאוויים, ומ1930 היה מוכר כנציג הראשי של „האסכולה הפראגית" של הפונולוגיה. שיטתו בפונולוגיה התיאורית עומדת על 2 יסודות: (1) „מנטאליסטי" — הפוניֵמה (ע"ע בלשנות, עמ' 972/3) היא לדעתו „כוונת-

ההגיה" (Lautabsicht), המבוססת על מבחר תכונות הגאיות, שהן „מהותיות" לגבי מיבנה הלשון הנתונה, ואילו היא עצמה — יחידה מופשטת שאינה ניתנת לתפיסה פיסיקאלית; (2) „טֶלֶאולוגי" — בחירת תופעות הגאיות מסויימות לא זו בלבד שהיא עשויה להיות מכוונת ליצירת התרשמויות מסויימות בנפש השומע ולשמש סימן־זיהוי לדובר ולמצבו הנפשי, אלא יש לה אף תפקידים במיבנה המבע הלשוני, למשל תיחומן של יחידות לשוניות, כגון מלים, צורנים בתוך המלה, וכיו"ב. —נ. ט' שקד על בירור היחסים הסטאטיסטיים שבין הפונימות ועל סיווגן של הלשונות לפי היחסים הפונימיים הקיימים בהן. — בבלשנות המַשווה היה נ. ט' מתנגד חריף של תורת אילנות־היוחסים (ע"ע בלשנות, עמ' 980—984) וראה בהשתייכותה של לשון מסויימת ל„משפחת־לשונות" נתונה — לא יותר מקביעה, שיש ללשון זו אוסף סימני־זיהוי אפייניים מסויימים. — מחיבוריו: Anleitung zu phonologischen Beschreibungen („הדרכה לתיאורים פונולוגיים"), 1935; Grundzüge der Phonologie („יסודות הפונולוגיה"), 1939; Gedanken über das Indogermanenproblem („הירהורים על בעיית ההודו־גרמנים"), 1939; Altkirchenslavische Grammatik („דקדוק הלשון הסלאווית־כנסייתית העתיקה"), 1954.

B. Havránek, *Bibliographie des travaux de N.S.T.* (Travaux du Cercle linguistique de Prague, 8), 1939; R. Jakobson, *N. S. T.: Notes autobiographiques* (N. S. T., Principes de phonologie, trad. J. Cantineau, XV–XXIX), 1949.

ח. ר.

(5) **פּוֹל פֶּטְרוֹבִיץ' ט'** — Павел Петрович Т. — (1867—1938), פסל. הוא נולד ומת באיטליה, שבה ישב רוב ימיו; פעל גם בפאריס ובאה"ב, ורק שנים מעטות שהה ברוסיה. את הכשרתו האמנותית רכש בכוחות עצמו; סיגנון יצירתו היה אימפרסיוניסטי. הוא פעל בעיקר כפסל־ברונזה ויצר פרוטומות ופסלים רבי־ביטוי של בני־דורו (ביניהם — טולסטוי, ד'אנונציו, אלכסנדר III) — מזה, ופסלים ופסלונים של בע"ח, המצטיינים בחיוניותם — מזה.

R. Giolli, *P. T.*, 1913.

טְרוֹגוֹנִים (Trogonidae), משפחה של עופות, המונה 34 מינים, שמצטיינים ברב־גוניות של נוצתם. החלקים העליונים של הגוף חומים או ירוקים־נחשתית; הגרון והחזה אדומים, כחולים, חומים, צהובים ושחורים; הבטן אדומה־צהובה. המַקור קצר ורחב, חרטומו העליון כפוף בצורה הדרגתית. הרגליים קצרות וחלשות, בכל רגל ארבע אצבעות, שתיים פונות קדימה ושתיים אחורה — סימן טיפוסי לעופות־יער; שתי האצבעות הפונות קדימה מאוחות באופן חלקי. הזנב ארוך־יחסית. מזונם — חרקים שונים, שאותם הם צדים מעמדת־תצפית על גבי ענף; לעתים אוכלים גם פירות. — איזור תפוצתם של הט" — כָל היערות הטרופיים; באמריקה הם מצויים מדרום־אריזונה עד צפון־ארגנטינה, בדרום־מזרח אסיה — עד הפיליפינים ועד סומאטרה ויאווה. גם באפריקה מצויים מינים אחדים.



קֶצאלים

הט" מקננים בתוך מחילות, שאותן הם חופרים בעצמם בתוך עצים רכים; אך הם משתמשים גם בקנים מן המוכן. הנקבה מטילה 3—5 ביצים לבנות ומבהיקות; שני בני־הזוג דוגרים 19 ימים. הגוזלים נשארים בקן כ20 יום.

הנהדרת שבציפרים הצבעוניות ממשפחת הט" היא הקֶצַל (Quetzal; Pharomachrus mocinno), הידועה כאחת הציפרים היפות בעולם. לפָנים היה הקצאל הציפור המקודשת על האצטֶקים, והיום הוא הסמל הלאומי של גואטֶמאלה. הקצאל מצטיין בנוצות־זנבו, שארכן מגיע ל65 ס"מ ולמעלה מזה — כפליים ויותר מאורך גופו.

T. G. Pearson (ed.), *Birds of America*, 1936; C. M. Mackworth-Praed – C. H. B. Grant, *Birds of Eastern and North Eastern Africa*, 1, 1952; B. E. Smythies, *The Birds of Burma*, 1953²; O. L. Austin, *Birds of the World*, 1961.

ר. ע.

טְרוֹגוּס, פּוֹמְפֵּיוּס, ע"ע לָטִינִית, סִפְרוּת.

טְרוֹגְלוֹדִיטִים, ע"ע מְעָרוֹת.

טְרוּחִיו מוֹלִינָה, רַפָּאֵל לֵאוֹנִידָס — Rafael Leónidas Trujillo Molina (1891—1961), רודן של הרפובליקה הדומיניקאנית. ב1918 הצטרף ט' לצבא, וב1927 היה לגנראל ולרמטכ"ל. ב1930 ערך הפיכה והשליט עצמו על המדינה. רשמית מילא תפקידים שונים (נשיא ב1930—1938 ו1947—1952, שגריר באו"ם, שר־החוץ, שר המלחמה והצי, מושל־מחוז, ופעם אף נגיד הבנק הלאומי), אך למעשה החזיק 31 שנה ברסן השלטון, במִנוּתו את בני־משפחתו לתפקידים מרכזיים בממשלה ובצבא. הוא השליט סדר במדינה, שבה שררה מקודם אנדרלמוסיה, שיקם בצורה מודרנית את הבירה סאנטו דומינגו, שנהרסה בהוריקן, והסב את שמה לקריית־ט' (Ciudad Trujillo). אולם שכרם של ההשגים בתחום האירגון והכלכלה יצא בהפסד שנגרם ע"י האופי הרודני, העריץ והאכזרי, של משטרו: כל החרויות האזרחיות והמדיניות דוכאו; כבר בשנה הראשונה לשלטונו רצח 1,000 ממתנגדיו המדיניים, וב1937 טבח 15,000 פועלי־מטעים האיטיים, שמיאנו לחזור למולדתם. הוא ראה את המדינה כקניינו הפרטי, צבר הון עצום (לפי אומדן אחד — 80 מיליון דולאר) וטיפח את פולחן עצמו („המשחרר" „המיטיב", „אבי־המולדת", ובעיקר „המנהיג" [El Jefe]). ט' נרצח בשל סיכסוך אישי. אחיו ובנו ניסו למשול בארץ אחריו, אך גורשו כעבור חדשים אחדים.

וע"ע דומיניקנית, רפובליקה, עמ' 176/7.

A. C. Hicks, *Blood in the Streets, the Life and Rule of T.*, 1946; J. Galíndez Suárez, *La era de T.*, 1956.

טְרוֹיָה או איליוס (Τροία, Ἴλιος), עיר קדומה בצפון־מערב אסיה הקטנה, שהמלחמה עליה וחורבנה בידי היוונים (אַכַאים, אַרגיים) הם הרקע ל„איליאס" של הומֶרוס. בתקופה מאוחרת יותר נקראה העיר איליון, והחבל סביבה — טְרוֹאס. — מקומה של ט' העתיקה זוהה עם תל היסארליק, בקצהו המערבי של רכס, שהוא שלוחה של הר־אידה ומסתיים במרחק 6½ ק"מ ממזרח לים האֶגאי ו3 ק"מ מפתחו הדרומי של מצר־הדארדאנֶלים. מדרום להיסארליק זורם נחל סקאמאנדרוס, ומצפונו — נחל סימוֹאיס (שניהם מוזכרים ב„איליאס").

לפי האגדה היוונית נוסדה ט׳ העיר ע״י טוקרוס, בן אל־הנהר סקמנדרוס והנימפה אידיאה. בתקופת שלטונו של טוקרוס הגיע לט׳ דרדנוס, בנו של זוס והנימפה אלקטרה. הלה קיבל מאת טוקרוס חלקת־אדמה ואת בתו לאשה, יסד את העיר דרדניה למרגלות הר־אידה, ולאחר מותו של טוקרוס היה למלכה של הארץ כולה ולאביה של שושלת המלכים הטרויאנים, ששלטה עד כיבוש העיר בידי היוונים. לפיכך נחשבו המלכים הטרויאנים צאצאיו של זוס. הארץ ותושביה נקראו על שמו של נכדו של דארדאנוס — טרוס. מבניו ובני־בניו של הלה היו, בין השאר, אילוס, גנימדס (ע״ע), פריא־מוס (ע״ע), הקטור (ע״ע), אנכיסס (ע״ע), אנאס (ע״ע). אילוס בנה, בהוראת אורקולום, את העיר איליון בסמוך לט׳ ולדארדאניה, ובמרוצת הזמן התאחדו שלוש הערים לעיר אחת.

לפריאמוס היו 50 בנים ו12 בנות. המפורסמת בין הבנות היא קסנדרה, שבה התאהב אפולון והעניק לה רוח נבואה. מאחר שקאסאנדרה לא השיבה אהבה לאל, העניש אותה הלה והפך את מתנתו לקללה: שכן קאסאנדרה אמנם ניבאה את האמת — גם על חורבן ט׳ —, אך איש לא האמין לה. משנכ־בשה ט׳ בידי היוונים הוענקה קאסאנדרה כמלקוח־מלחמה לאגממנון (ע״ע) ונהרגה יחד אתו בידי קליטימנסטרה ומאהבה.

המפורסמים שבין בניו של פריאמוס הם פריס והקטור. פאריס היפה הוא שגרם למלחמת היוונים נגד ט׳. בעת ששהה בהרים כרועה־צאן, הופיעו בפניו שלוש אלות, שהבי־אן הרמס שליח האלים. שלוש האלות, הרה, אתני ואפרודיטי, רבו על התפוח שנועד ע״י אלת הריב, אריס, ל„יפה באלות", וזוס החליט שפאריס יקבע מי מהן ראויה לו. הרה הבטיחה לפאריס כבוד ושלטון מלכותי, אתני — הצלחה במלחמה וחכמה, ואפרודיטי — את האשה היפה בעולם. פאריס הכריע לטובתה של אפרודיטי, ולפי עצתה של האלה בנה אניות ויצא לספארטה שביוון; שם נתקבל בסבר פנים יפות ע״י המלך מנלאוס, התאהב באשתו הלני (ע״ע), חטפה והביאה לט׳. הדבר עורר רוגז רב ביוון, ומנלאוס ואחיו אגממנון הזמינו את מלכי יוון וגיבוריה להשתתף במסע נגד ט׳.

היוונים התאספו באוליס שבבויאוטיה; מנהיגם היה אגממנון. לאחר נסיון ראשון שלא הצליח, ולאחר שהקריב אגממנון את בתו איפיגניה (ע״ע) כדי לפייס את האלים הרוגזים, נחתו היוונים בחוף ההלספונטוס (הדארדאנלים) ופתחו במלחמה על העיר. קלכס החוזה ניבא שהמלחמה תימשך 10 שנים, ואמנם כך היה. פרק מתולדות מלחמה זו, שגיבוריו העיקריים הם אכילוס והקטור, הוא תכנה של ה„איליאס" (ע״ע הומרוס, עמ׳ 804). רק בשנה העשירית בנו היוונים, לפי עצתו של אודיסוס (ע״ע), סוס מעץ ובו הסתירו כמה גיבורים, ואילו צבאותיהם הפליגו מן החוף באניות. הטרויאנים, שהאמינו שהסוס הוא מתנת־כפרה על גניבת הפלדיון, פסלה של אתני, בידי היוונים, הכניסו אותו לתוך העיר למרות אזהרותיה של קאסאנדרה. בחשכת הלילה יצאו היוונים מבטן הסוס, פתחו את שערי־העיר בפני חבריהם שחזרו בינתיים אל החוף, והשתלטו על העיר. הם ערכו בה טבח, הרגו את הגברים, שבו את הנשים ושרפו את העיר. את הלני לקח אתו מנלאוס חזרה לספארטה. בין הניצולים המעטים היה אנאס, בן אנכיסס ואפרודיטי; לפי מסורת מאוחרת הגיע בנדודיו לאיטליה, וצאצאיו היו מייסדי רומא.

על הגיבורים היוונים החוזרים לבתיהם עברו הרפתקאות רבות, ומהם אף קיפחו חייהם. הפרשיות המפורסמות בתו־



ציור 1. „הסוס הטרויאני". ציור־אגרטל אטי

לדותיהם הן האגדות על מותו של אגממנון ועל נדודיו של אודיסוס.

[E.] Drerup, *Trojanischer Krieg* (W. H. Roscher, *Ausf. Lex. d. Griech. u. röm. Mythol.*, V), 1916–24; H. J. Rose, *A Handbook of Greek Mythology*, 1950[4].

ש. פר.

ט׳ בהיסטוריה. סופרי יוון הגיעו למסקנות שונות לגבי תאריך חורבנה של ט׳; ארטוסתנס (ע״ע) קבע אותו ל1184 לפסה״נ; סופרים אחרים הציעו תאריכים שונים בין 1260 ל1135 לפסה״נ; מסקנתו של הרודוטוס, שהחורבן אירע סמוך ל1250 לפסה״נ, היא הקרובה ביותר למסקנות המחקר הארכאולוגי (ר׳ להלן). — במאה ה7 לפסה״נ התיישבו באתר של ט׳ אאולים, והעיר נקראה איליון. ב480 לפסה״נ ביקר כסרכסס מלך פרס במקדש שבמקום. ב399 נכבשה העיר בידי הספארטנים, וב359 ניסה מפקד אתונאי, כרידמוס, להקים בה ממלכה שלו. אלכסנדר מוקדון פיאר את העיר, הרחיב את תחומה, העניק לה מימשל עצמי של „פוליס" ושיחררה ממיסים. ליסימכוס (ע״ע) ביצרה ובנה בה מקדש־שיש לאתני; במאה ה3 לפסה״נ עמדה איליון בראש ברית ערים חפשיות בצפון־מערב אסיה הקטנה. — המסורת על מוצאם של מייסדי־רומא מט׳ גרמה לכך, שהרומאים היטו חסד לעיר. לוקיוס סקיפיו (ע״ע) ביקר בה לפני נצחונו על אנטיוכוס III בקרב מגנסיה (189 לפסה״נ), ואחרי הקרב סיפח שטחים נוספים לאיליון; סולה שיקם את העיר, שסבלה בתקופת המלחמה במיתרדת, ושיחררה ממיסים; אוגוסטוס הרחיב את תחומיה. העיר משכה תיירים שבאו אליה בזכות מסורות העבר. זכרה אבד במאה ה5.

הרקע ההיסטורי של מלחמת־ט׳. פרשת המצור על ט׳, שעליה מספר הומרוס, מתאימה לרקע הכללי של תקופת הנדודים של „עמי הים" (במאות ה13—12 לפסה״נ). לאחר שזמן רב נחשבה ה„איליאס" לאגדה גרידא, נוטים החוקרים החדישים לייחס לתכנה מידה רבה של היסטוריות ולגלות את נאמנות המתואר בה למציאות של התקופה המיקנית. קביעתו של ארטוסתנס (ר׳ לעיל), שט׳ נכבשה שני דורות לפני הפלישה הדורית (כ1100 לפסה״נ), שימשה נקודת־מוצא לקביעת המאורע בתאריך הסמוך ל1130 לפסה״נ. אולם נתברר, שרוב היישובים האכאיים־מיקניים (לרבות אלה הנזכרים ב„רשימת האניות" שב„איליאס") חרבו בידי הדורים, כלו׳ זמן קצר לפני סיום השלב IIIB, שנתגלה בחפירות ט׳ (ר׳ להלן); מכאן, שאם אמנם היתה התקפת האכאים על ט׳ מאורע היסטורי, היא היתה צריכה להערך קודם לכן. היישוב בשכבה VI של ט׳ חרב ברעש, ומיד שוקם (VIIA), תוך שימוש מחודש בביצוריו רבי־הרושם, המת־אימים לתיאורי הומרוס. אך היישוב בשכבה VIIA, שבו נחשפו בתי־מגורים צפופים ומיתקנים לאגירת־מזון מוגברת,

כאילו בתנאי מצור, התקיים כ50 שנה בלבד וחרב במלחמה. ביישובי השכבות VIIA–VI כאחד נתגלתה קֶרמיקה משלב IIIB, שראשיתו בסמוך ל1300; לפיכך יש לקבוע את חורבן VIIA סמוך ל1250, בהתאם לתאריך שקובע הרודוטוס. לפי תעודות החיתים ערכו מלכיהם במאות ה13—12 לפסה"נ מלחמה באַסוּאס — כנראה חבל מיושב יונים במערב אסיה הקטנה, והיה להם מגע עם אַחִיַוה (אכַאים[?]), שהיו, כנראה, בני־בריתם. „אטְריסיאס" „בעל מאת המרכבות", הנזכר בקשר לכך, הוא אולי אגממנון בן אטרֶוס, ולמאורעות אלה נרמז, כנראה, באיליאס (VI, 168).

וע"ע יוָן: קדַם־היסטוריה; מיקֶני; פילוס.

H. L. Lorimer, *Homer and the Monuments,* 1950; O. R. Gurney, *The Hittites,* 56, 169, 1952; D. Page, *History and the Homeric Iliad,* 1959; C. W. Blegen, *Troy and the Trojans,* 163 ff., 1963.

ש. אפ.

ארכאולוגיה. עד למחצית השניה של המאה ה19 נחלקו החוקרים בדבר עצם קיומה של ט׳ כעיר ממשית; היו שכפרו בקיומה, והיו שהאמינו במציאותה וזיהו את אתרה עם התל של באלי־דאג בקרבת נחל סקַמַנדְרוס; ואולם מאז נודע, שהחומות שבתל זה אינן קודמות למאה ה8 לפסה"נ. כבר בראשית המאה ה19 התברר מתוך כתובות, שהתל של היסארליק הוא מקומה של איליון ההֶלֶניסטית והרומית, וב1822 הסיק צ׳. מֶקלַרן (Ch. Maclaren) שאתר זה הוא גם ט׳ הקדומה, והשקפה זו נתקבלה על טובי החוקרים. ב1870 חפר באתר פ. קַלְוֶרט (F. Calvert) והראה אותו להַינריך שְלִימַן (ע"ע); הלה בחר לערוך במקום זה את חפירותיו ב1870—1890. ו. דֶרפְּפֶלד (ע"ע) המשיך את עבודתו של שלימאן ב1893/4; ב1932 נתחדשו החפירות מטעם האוניברסיטה של סינסינֶטי, בהנהלתו של ו. ט. סֶמפל (W. T. Sempel) ועוזריו, ונמשכו עד 1938.

ממדיו של תל היסארליק הם 200 מ׳ ממזרח למערב ו150 מ׳ מצפון לדרום; פסגתו מגיעה לגובה של 31.2 מ׳ מעל פני המישור. התל חולש על נתיב לאורך חופה המערבי של אסיה הקטנה ועל המעבָר הקצר ביותר בדארדאנלים, ויחד עם זה הוא נמצא במרחק מספיק מהים כדי להיות בטוח מהתקפת־פתע. גֹבהן של השכבות השונות של העיר, שהצטברותן היא התל, מגיע ל16 מ׳ בקירוב. שְלימאן הבחין ב7 שכבות, ואילו דֶרפפלד — ב9. שלימאן הניח, שעירו של פריאמוס היא השכבה II לפי קביעתו, שבה שרידים רבים של שריפה, ושם גילה מימצאים המעידים על תרבות עשירה, ביניהם אוצר כלי זהב וכסף ועוד. ברם ב־1890 נחשף דווקא ב־שטח שמדרום לתחום המוקף חומה, בשכבה VIIA (ר׳ להלן), בניין גדול דומה לאו־למות המלכים שבמיקֶ־ני ובטירינס; שכבה זו הכילה גם חרסים מי־קֶניים, ואותה זיהה דרפפלד עם העיר ה־הומֶרית. חופרי המש־



ציור 2. מיבצר טרויה:
1. מגארון (מיבנה־מגורים); 2. אגף־נשים; 3. מחסן; 4. חצר פנימית; 5. שער; 6. מגדל; 7. באר

לחת של סינסינטי הבחינו בתל ב46 רבדים, המצטרפים ל9 השכבות דלהלן:

I	3000—2600 לפסה"נ		תקופת־הברונזה הקדומה האֶגֶאית
II	2600—2300	"	
III	2300—2200	"	
IV	2200—2050	"	
V	2050—1900	"	
VI	1900—1300	"	תקופת־הברונזה התיכונה והמאוחרת
VII A	1300—1250	"	
VII B1	1250—1190	"	
VII B2	1190—1100	"	הופעת מתיישבים זרים
	תקופת שממה		
VIII	700 ואילך	"	התיישבות יונית־אאולית
IX			התקופה ההלניסטית־רומית

לחרסי תקופת־הברונזה הקדומה של ט׳ נמצאו מקבילות באנאטוליה ובקיליקיה, וכן נמצאו בט׳ בשכבות אלה חפצים של התרבות הקיקלאדית; מצד שני נמצאה קֶראמיקה טרויאנית באיי יוון וביבשתה. קשרים אלה נמשכו גם בתקופת־הברונזה התיכונה, כשנפסק המגע עם המזרח. בתקופת־הברונזה המאוחרת התהדקו הקשרים עם איזור הים האֶגֶאי (התרבות ההֶלאדית המאוחרת והמיקֶנית, שלב III). — עובי השכבות I–V, השייכות לתקופת־הברונזה הקדומה, הוא 12 מ׳, ותקופתן כ1,000 שנים. היישוב הראשון (ט׳ I) היה בנוי על הסלע; היתה זו מצודה מלכותית (100×60 מ׳), מוקפת חומה עבה (4 מ׳) בנויה אבנים גסות בלתי־מסותתות: בצד דרום היה השער, עם מגדלים משני צדדיו. בתי־המגורים בנויים מלְבֵנים על יסודות אבן; רובם בעלי חדר יחיד ובו אח ולפניו סטָיו פתוח — כלו׳ תכניתם דמויית מֶגַרוֹן. בשכבות אלה נמצאו אבני־ריחיים, כלי־נחושת, חכות, עצמות צאן, בקר וחזיר; כמו־כן מופיעה בהן החיטה. התושבים, שמוצאם אינו ידוע, ידעו את הטוויה והאריגה. היישוב בשכבה I נהרס באופן פתאומי ע"י הסתערות אויב. — שכבה II היא של יישוב שקם מיד אחרי דליקה קטלנית וחזר וחרב בשריפה. בשכבה זו נמצאו, בין השאר, מֶגארון גדול בעל מיבנה מוצק ואולם ששטחו 20×16 מ׳, ובמרכזו מוקד עגול, וכן נמצא בה „המטמון הגדול" של שלימאן. ביישוב זה נתגלו סימנים של חקלאות פורחת, גידול מוגבר של בהמות ותעשיית־אריגים; כמעט בכל בית נמצאו כלי כסף וזהב. הקֶראמיקה התגוונה; מימצאי הכלים מעידים על קשרי־מסחר עם הים האֶגֶאי, עם בֶּסאראביה, אנאטוליה, צפון־סוריה, ועוד. — היישובים בשכבות III—V לא היו חשובים ביותר, אם כי כל אחד מהם היה מבוצר וגדול מקודמו. בשכבה V הצטיינו הבתים בתיכנון סדיר ובטכניקה משוכללת, ובה התחיל השימוש בכלי־ברונזה; תקופה זו הסתיימה בחורבן מסיבות בלתי־ידועות.

בשכבה VI משתקפות תקופות־הברונזה התיכונה והמאו־חרת, ובראשיתן התחוללו שינויים גדולים עם בואם של מתיישבים חדשים. המצודה נהפכה לטירה מלכותית המבוצרת כהלכה; שטחה גדל כדי אורך של 200 מ׳ ממזרח למערב. העיר נבנתה ב4 מדרגות זו מעל לזו, כשבפסגה היה ארמון־המלך. רוב צורות הקֶראמיקה בשכבה זו היו חדשות. המימצאים מעידים שכאן הופיע לראשונה הסוס. החומות הגדולות ושעריהן שייכים בעיקר לשלבה המאוחר של

שכבה זו. בצד הצפוני־מזרחי נמצא מגדל כביר, שהכיל באר־מים; קו החומה נערך בנסוגות, כדי לאפשר חיפוי אגפי. בין החרסים נתגלו כלי־יבוא ממיקני וקראמיקה מסוג „קראמיקת־מיניאס האפורה" — מעשה ידי דוברי־יוונית הראשונים. ליישוב בשכבה VI הושם קץ ע"י רעידת־אדמה קטלנית, שגרמה לחורבנו הגמור.

היישוב בשכבה VIIA המשיך את תרבות השכבה הקודמת, אחרי שיקומו המיידי, אך קיומו לא נמשך אלא כדור אחד בלבד; תכונות היישוב הזה — צפיפות הדיור, בניה פזיזה, ריבוי חביות־לאיחסון המשוקעות ברצפות החדרים — מעידות על מצב־חירום ועל הצטופפות האוכלוסיה בתוך החומות. יישוב זה חרב במלחמה, כפי שמעידים שרידי גופות המוטלים בין העיים ושכבת־שריפה עבה; את תאריך החורבן ניתן לקבוע ל1270—1200 לפסה"נ. בשכבה VIIB שוקם היישוב ותרבותו התחדשה, אבל בצורה דלה יותר; בשלבים המאוחרים נמצאו, בצדם של כלי התרבות הקודמת, גם חרסי קראמיקה חדשה בעלת גבשושים, המעידה על קשרים עם עמק הדנובה — סימן לשליטים זרים במקום. בשלב VIIB נכבש היישוב ונעזב לפני 1100 לפסה"נ בנסיבות לא־ברורות. ביישוב שבשלב VIIA רואים רוב החוקרים את ט' ההומרית, ובחורבנו — את המאורע שעליו מסופר ב„איליאס". — רק במאה ה7 לפסה"נ נושבה ט' מחדש ע"י יוונים אאוליים, שבאו מעבר לים האגאי; יישובם (שכבה VIII), שלא היה חשוב ביותר, שקע במאות ה5—4. השכבה IX מעידה על שרידי העיר ההלניסטית־רומית, שהבולטים שבהם — בית־המקדש של אתני עם תחום־קדשו, תיאטרון ובתי־מרחץ.

C. Maclaren, *A Dissertation on the Topography of the Plain of Troy*, 1822; H. Schliemann, *Troja u. seine Ruinen*, 1875; id., *Illion*, 1881; id., *Troja*, 1884; W. Dörpfeld, *Troia u. Ilion*, I-II, 1902; H. Schmidt, *Heinrich Schliemanns Sammlung trojanischer Altertümer*, 1902; W. Leaf, *Troy*, 1912; C. W. Blegen et al., *Troy: Excavations... 1932–1938*, I-VI, 1950–1958; id., *Troy and the Trojans*, 1963; F. Matz, *Kreta, Mykene, Troja, d. minoische u. d. homerische Welt*, 1956; D. Page, *History and the Homeric Iliad*, 1959; A. J. B. Wace – F. H. Stubbings (eds.), *A Companion to Homer*, 362–386, 1962.

ש. אפ.

מ ל ח מ ת ט' ב ס פ ר ו ת. מלחמת ט', הן בכללותה, והן באפיזודות השונות הכרוכות בגיבוריה, שימשה נושא מרכזי למסורת ההיסטורית־אגדית וליצירה הספרותית והאמנותית של העולם היווני מן המאה ה8 לפסה"נ ואילך, והיתה אף מן המוטיווים שרווחו בספרויות האירופיות עד התקופה החדשה. החשובה שבין היצירות הדנות במכלול מאורעות המלחמה היא ה„א י ל י א ס" להומרוס (ע"ע, עמ' 804—806), ששימשה מקור לעיבודים אפיים ודראמתיים מרובים, ואף לפארודיות קלות. יצירות קטנות שונות, הנימנות על ה מ ח ז ו ר ה א פ י ה י ו ו נ י מן המאות ה8—6 לפסה"נ, משלימות סיפור זה בתיאור המאורעות שקדמו למלחמה ואלה שאירעו לגיבוריה אחרי סיומה. יצירות אלה לא נשתמרו, ותכנן ידוע בעיקר ע"פ הנזכר ב„כרסטומאתיה" לפרוקלוס (המאה ה2 לסה"נ): ה„קיפריה" (Κύπρια) מתארת את תחרות האלות על תואר „היפה ביותר", את משפטו של פאריס וחטיפתו את הלני, את מסע היוונים לט' ואת קרבן איפיגניה; ה„איליאס הקטנה" (Ἰλιὰς μικρά) מתארת את גורלו של אכילוס אחרי מלחמת ט', את נצחונו על האמאזונות שעזרו בשעתן לטרויאנים, את מותו בידי



ציור 3. חומת טרויה VI (מתוך הספר: (E. Akurgal, Die Kunst Anatoliens

פאריס, את המחלוקת על נשקו ועוד, עד להקמת סוס־העץ; „חורבן ט'" (Ἰλίου πέρσις) מספרת על הכנסת הסוס לט', על חורבן העיר, על שבייתה של קאסאנדרה בידי אגממנון והגירתו של אנאס; ה„שיבות הביתה" (Νόστοι) מתארות את הרפתקות היוונים בעת חזרתם הביתה, את רצח אגאממנון בידי קליטימנסטרה ואת נדודי אודיסוס. המאפיין את המסורת האפית הזאת, החל מה„איליאס", הוא עמדה שקולה במידת האהדה וההבנה הניתנת לגיבורים של שני המחנות היריבים כאחד.

המשוררים של י ה " ב, שראו במלחמת ט' את ראשיתה של רוח האבירות, שאבו את חומר יצירותיהם על נושא זה בעיקר משני חיבורים המושמים בפי עדי־ראיה, כביכול: Ephemeris belli Troiani („יומן מלחמת ט'"), המיוחס לדיקטיס מכרתים, חברו של אידומנוס מגיבורי המלחמה; De excidio Troiae („על חורבן ט'"), המיוחס לדרס מפריגיה, כהן האל הפיסטוס בט'. חיבורים אלה נשתמרו בצורת תרגומים (או עיבודים?) לאטיניים — הראשון מן המאה ה4 לסה"נ, שהוא מצדד ביוונים, והשני, מן המאה ה6 לסה"נ, שהוא מצדד בטרויאנים. החשובה שבין היצירות הרבות, שחוברו בהשפעתם של אותם שני החיבורים, היא Roman de Troie („רומאן ט'") של בנוא דה סנט־מור (ע"ע), ששימשה אף היא מקור לעיבודים רבים נוספים.

הלקח הטראגי של מלחמת ט', האסון המומט על רבים בשל שרירות־לבם ואווילותם של המנהיגים, נוצל לפעמים בספרות העולמית כאמצעי־אזהרה מהיגררות למלחמה. כך, למשל, בטראגדיה Odprawa posłów greckich („דחיית השליחים היוונים") ליאן קוחנובסקי (ע"ע), משורר פולני בן המאה ה16, ושוב במחזהו של ז'ן ז'ירודו (ע"ע) La guerre de Troie n'aura pas lieu („מלחמת ט' לא תקום ולא תהיה").

בין העיבודים הפארודיים יש להזכיר: L'Iliade Giocosa (ה„איליאס העליזה") לפ. לורדנו, 1653; Iliade travestie (ה„איליאס בתחפושת") לפ. מריוו (ע"ע), והאופרטה „הלני היפה" למיאק והלוי, המוסיקה לז'. אופנבך (ע"ע). בתחום המוסיקה נתחברה ע"י ברליוז (ע"ע) פואמה לירית גדולה בשני חלקים: La prise de Troie („לכידת ט'") ו־Les Troyens à Carthage („הטרויאנים בקרת־חדשת").

שתי טראגדיות של אוריפידס (מבין ה20 שהקדיש לנושא מלחמת ט'), „הקבי" ו„נשי ט'", שבהן מתבטאת הזדהות עם סבלם של המנוצחים תוך גינוי חריף של זוועות המלחמה, השפיעו על סנקה (ע"ע) בטראגדיה שלו „נשי ט'" ושימשו

חומר לעיבודו האֶכּספרסיוניסטי של פ. וֶרפל (ע"ע) ב-Troerinnen ("נשי ט'") שלו.

גורלם של גיבורים בודדים של מלחמת־ט' שימש אף הוא נושא ליצירות ספרותיות רבות, החל מן ה"הימנוֹנוֹת" של המשורר היווני סְטֶסיכוֹרוס (המאות ה7—6 לפסה"נ), דרך הטראגדיות של אַיסכילוס, סופוקלס ואוריפידס, ה"מטא־מוֹרפוזות" לאוֹבידיוס, ה"אֶנֶאיס" לוֶרגיליוס, ועד לספרות החדשה, כגון "טרוֹאילוס וקְרֶסידה" של שיקספיר — יצירה ספק־טראגית, סַפק־סאטירית —, "אנדרוֹמָכֵי" של ראסין, "קשת אוֹדיסֶוּס" והטֶטראלוגיה "האטרידים" של ג. האוּפּטמאן.

W. Greif, *Die mittelalterlichen Bearbeitungen d. Trojanersage*, 1886; E. Bethe, *Die Sage v. Troischen Krieg* (Homer, III), 1927; F. Hiebel, *Troja im Bewusstsein gegenwartiger Dichtung* (Das Goetheanum, 8), 1929; E. Zellweker, *Troja. Drei Jahrtausende d. Ruhms*, 1947; St. Schnell, *Mittelhochdeutsche Trojanerkriege*, 1953; Ch. Vellay, *Les légendes du cycle troyen*, I-II, 1958.

צ. קל.

טְרֶוִיזוֹ (Treviso), עיר בצפון־מזרח איטליה; 75,000 תוש' (1961). פרנסתה על החקלאות האינטֶנסיווית שבסביבתה ועל תעשיה קלה. — העיר העתיקה של ט' שמרה על אָפְיָהּ מיה"ב; רחובותיה צרים ועקלקלים; כנסייתה המרכזית נבנתה במאות ה11—12; נשתמרו בה כמה ארמונות ובתי־עשירים מהמאות ה13—16. בעיר שמורות כמה תמונות של ציירים מפורסמים, ובכללם טיציאנוֹ. — ט' כבר היתה קיימת בתקופה הרומית ונקראה בשם Tarvisium. ב776 היתה לבירתה של נסיכות־סְפָר בממלכתו של קארולוס הגדול. ב1339 נפלה בידי ונציה, ויחד עמה ב1797 — בידי אוֹסטריה. מ1866 היא בתחום איטליה. במלחמת־העולם II ניזוקה הרבה מהפצצות מהאוויר.

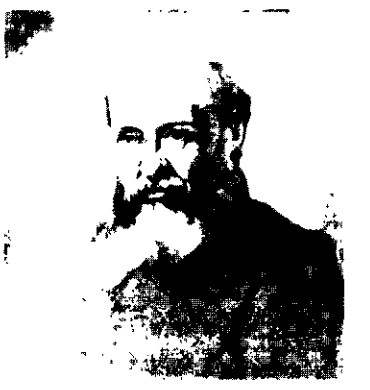
A. A. Michieli, *Storia di T.*, 1938.

יהודי ט' נזכרים לראשונה ב905. בנקים יהודים הוקמו בעיר בסוף המאה ה13. בסוף המאה ה15 נזכרים בה ביכ"נ חדש, ישיבה ומקווה, ונתפרסמה שיטת אחזקת העניים שנהגה בה. ב1496 הוכרחו יהודי ט' לוותר על העיסוק בריבית, כדי למנוע את גירושם. עם כיבוש ט' ע"י צבאות ברית־קַמבְּרָה (1509) פרצו מהומות, ורוב בתי היהודים נהרסו. באותה שנה גורשו היהודים מט'; הצו אף נחקק על עמוד־שיש בכיכר־העיר. במחצית השניה של המאה ה19 שוב נוסדה בט' קהילה יהודית קטנה, אולם כיום אין בה קהילה.

מ. א. שולוואס, סיפור הצרות שעברו באיטליה (HUCA, XXII), 1949; E. Morpurgo, *Gli Ebrei a T.* (Corriere Israelitico, 48), 1909/10.

טְרוֹלוֹפּ, אֶנְתּוֹנִי — Anthony Trollope — (1815, לונדון — 1882, הארטינג [סַסֶכּס]), סופר אנגלי, בנה של הסופרת פְרַנסס ט' (1780—1863). ט' נתחנך בווינצ'סטר והרוּ. מ1834 עבד בשירות הדואר, תחילה כפקיד, ואח"כ כמפקח באירלאנד ובאנגליה. ב1859 חזר לאנגליה משליחות להודו המערבית; מאוחר יותר המשיך בנסיעותיו והגיע לאמריקה, לאוֹסטראליה ולניו־זילנד. ב1865 ייסד את כה"ע Fortnightly Review ("המשקיף הדו־שבועי"), וב1867 פרש משירות הדואר. מ1872 עד 1880 ישב בלונדון, ואח"כ — בסַסֶכּס.

הצלחתו הספרותית של ט' התחילה עם הרומאנים The Warden ("הממונה על הכנסיה"), 1855, ו-Barchester Towers ("מגדלי באר־צ'סטר"), 1857 — תיאורי החיים בעיירת־קאתדראלה אנגלית. אח"כ הוסיף לזכות בפירסום ובהכנסות ממספר רב של רומאנים וכתבים אחרים שהוציא מתחת ידו עד יום מותו. ביניהם: Framley Parsonage ("בית־הכומר של פְּרֶמלי"), 1864, ו The Last Chronicle of Barset ("הכרוניקה האחרונה של בארסֶט"), 1867 — המשכים לסידרת בארצ'סטר; Orley Farm ("חוות אוֹרלי"), 1862; He Knew He Was Right ("הוא ידע שצדק"), 1869; ועוד רבים אחרים. הוא כתב גם רומאנים פוליטיים וחברתיים; מהם: The Prime Minister ("ראש הממשלה"), 1876. ט' נחשב כסופר המובהק וכמתאר המהימן של החיים ה"נוֹרמאליים" האנגליים בדורו. יוצאי־דופן הם שני רומאנים אירוֹפיים, שפירסם לראשונה בעילום־שמו: Linda Tressel, 1868, שעלילתו מתרחשת בגרמניה, ו Nina Balatka, 1867, שעלילתו מתרחשת בפראג ושמספֵּר על אהבתה של נוֹצריה ליהודי.


אנתוני טרולופ

יצירתו השופעת של ט' היתה פרי עמל שיטתי וקפדני ביותר, שאותו ויסֵּת בדיוק השעון: 250 מלה לכל רבע־שעה במשך שעתיים וחצי בכל יום. ט' התמסר בראש וראשונה לתיאורו של הרגיל והבינוני, המאַפיין את חיי אנשי הפרוֹ־בינציה, ובתוכם הכמורה האנגלית, בתקופה הוויקטוֹריאנית. על רקע חיים שלווים ומסודרים אלה הצליח ליצור גאלריה שלמה של דמויות, שנתקבלו על הקהל והפכו לשם־דבר. הוא עקב אחרי התפתחותן ברוֹמאנים המשכיים, מתוך גישה ראליסטית, הנוטה לפעמים לדוקוּמנטארי. הוא משתדל להזדהות הזדהות מוחלטת־כמעט עם הטיפוסים יצירי־דמיונו (כגון אנשי "בארצ'סטר"), ורק לפעמים מורגשת ביחסו אליהם נימה של אירוֹניה. תיאורו מצטיין בדיוק ובהוּמוֹר, אולם בולט בו חוסר יכולת לניתוח פסיכולוגי ולתפיסה מעמיקה של בעיות נפשיות, פילוסופיות וחברתיות.

הסידרה Barsetshire Novels הו"ל ב8 כרכים ב1906, ושוב ב1928. ה"אוטוביוגראפיה" של ט' יצאה ב1883, בעריכת בנו.

L. Stephen, *Studies of a Biographer*, IV, 1902; T. H. S. Escott, *A. T., His Work, Associates and Literary Originals*, 1913, G. Saintsbury, *T. Revisited* (Essays and Studies by Members of the Eng. Assoc., VI), 1920; S. v. B. Nichols, *The Significance of A. T.*, 1925; B. C. Brown, *A. T.*, 1950; B. A. Booth, *A. T.: Aspects of His Life and Art*, 1958; L. Lerner, *T.: the Entertainer* (The Listener, LXXI, No. 1832), 1964.

מ.

טְרֶוֶלְיָן (Trevelyan), משפחה אנגלית שהעמידה מדינאים ומלומדים. מבניה: (1) סר ג'ורג' אוטו ט' — Sir George Otto T. — (1838—1928), מדינאי והיסטוריון. אביו מילא תפקיד חשוב במינהל בהודו הבריטית, וט' היה זמן־מה מזכירו הפרטי. ב1865—1897 היה ט', בהפסקות קצרות, חבר הפארלאמנט, ומילא תפקידים שונים בממשלות

הליבראליות. ב1876 פירסם ביוגראפיה של דודו, ההיסטוריון המפורסם מקולי (ע"ע), בשם Life and Letters of Lord Macaulay ("חייו של לורד מקולי וכתביו"), ב1880 — ספר על פוכס (Early History of Ch. J. Fox), וב1899—1914 חיבור בשלושה כרכים על המהפכה האמריקנית (The American Revolution), שהושלם בשני הספרים על המלך ג'ורג' III ופוכס (George III and Charles Fox), 1912—1914. ספרים אלה מגלים אהדה כלפי המתקוממים האמריקנים.

G. M. Trevelyan, *Sir G. O. T.*, 1932.

(2) **סר צ'רלז פיליפז ט'** — Sir Charles Philips T. — (1870—1958), בנו של (1), מדינאי בריטי. ב1899—1918 היה ציר ליבראלי בפארלאמנט. כפאציפיסט התפטר מתפקיד סגן-שר החינוך, כשהצטרפה בריטניה למלחמה ב1914. לאחר המלחמה הצטרף ט' למפלגת-העבודה, נבחר מטעמה לפארלאמנט, והיה שר-החינוך ב1929—1931.

(3) **ג'ורג' מקולי ט'** — George Macaulay T. (1876—1962), היסטוריון, בנו של (1) ואחיו של (2). ט' למד בקימבריג', וב1927—1940 לימד בה היסטוריה חדשה. ב1940—1951 היה ראש מכללת-טריניטי (Trinity College) שבקימבריג'. — ט' הוא מאחרוני אנשי "ההיסטוריוגראפיה הוויגית" ומהגדולים באנשי אסכולה זו, שהעמידה במרכז את חקר תולדותיה של החוקה באנגליה, מתוך גישה ליבראלית-אופטימית ומתוך ראיית החוק לא רק כהשתקפות של הכרעות ופשרות חברתיות ומדיניות לשעתן, אלא אף כביטוי לשאיפה לעידון מוסרי ולחירות האדם. ט' ניחן בכשרון ספרותי רב, וספריו על תולדות אנגליה נפוצו מאד. ספריו החשובים הם: England under the Stuarts ("אנגליה בתקופת הסטיוארטים"), 1905; Garibaldi and the Making of Italy ("גאריבאלדי וכינונה של איטליה"), I—III, 1907—1911, 1948/9²; History of England ("דברי ימי אנגליה"), 1926, 1952³; England under Queen Anne ("אנגליה בימי המלכה אן"), I—III, 1930—1934; English Social History ("היסטוריה חברתית של אנגליה"), 1944 — ספר זה נועד לשמש מעין גשר בין ההיסטוריה הכלכלית ובין ההיסטוריה המדינית, ונעשה בו נסיון לעמוד על חיי יום-יום בתקופות שונות ועל רציפות התפתחותם. ט' כתב גם אוטוביוגראפיה, 1949.

א. מ. י.

טְרוּלְסְטְרָה, פִּיטֶר יֶלֶס — Pieter Jelles Troelstra — (1860—1930), מנהיג סוציאליסטי ומשורר הולאנדי-פריזי. מוצאו היה ממשפחה אמידה ושמרנית, והוא היה עו"ד במקצועו. ט' הצטרף ל"ברית הסוציאליסטית" לאחר שראה בעוני הפרולטאריון הכפרי בפריזיה, שיחרר את ה"ברית" מהמגמות האנארכיסטיות ששלטו בה, וב1894 יסד את המפלגה הסוציאל-דמוקראטית והיה מנהיגה הבלתי-מעורער 24 שנה. לגבי ט' לא היה המארכסיזם אלא מתודה מחקרית בלבד, והשקפתו הסוציאליסטית התבססה במידה רבה על גישה דתית. ב1909 גירש מהמפלגה את האגף השמאלי, שהצטרף אח"כ לאינטרנאציונאל הקומוניסטי. בקונגרס הסוציאליסטי הבין-לאומי בשטוטגארט ב1907 תבע לנסח תכנית מעשית לכינונה של מדינה סוציאליסטית, אך ז'ורס (ע"ע) היה היחיד שתמך בו. — בעקבות הצלחתה של מפלגתו בבחירות והמהפכה בגרמניה, דרש ט' בנאום בפארלאמנט בסוף 1918, שהממשלה תתפטר כדי לאפשר כינון משטר סוציאליסטי במדינה. חברי מפלגתו לא תמכו בו, והנהגת התנועה ניטלה ממנו. ב1925 פרש, מחמת מחלה, מפעילותו הציבורית. — ט' כתב זכרונות (1927—1931), וכן פירסם, בשם פיטר ילס, שירים בשפה הפריזית.

J. Winkler, *P. J. T.*, 1933; J. Troelstra, *Mijn vader Pieter Jelles*, 1953.

טְרוּמֶן, הֶרִי ס. — Harry S. Truman — (נו' 1884, לָמֶר [Lamar], מיזורי), מדינאי אמריקני, הנשיא ה33 של אה"ב. ט' היה בן איכר-חוואי. בגיל 17 סיים בי"ס תיכון בעיר אינדֶפֶּנְדֶנס. במשך 5 שנים עסק במלאכות שונות בקֶנזס-סיטי; משלא הצליח, חזר למשק אביו, ושם בילה 10 שנים עד להתגייסותו לצבא ב1917. הוא השתתף בקרבות בחזית צרפת והגיע לדרגת סרן. עם שובו מן הצבא פתח — בשותפות עם א. יעקובסון [יהודי], שהיה חברו-לנשק — חנות לבגדי-גברים בקנזס-סיטי, אך העסק נכשל, וט' עמל 10 שנים כדי לפרוע את מלוא חובותיו לנושים. בסיוע עסקני המפלגה הדמוקראטית ששלטה בעירו קיבל משרה מינהלית, ב1922 נבחר לשופט, ובתפקיד זה החזיק — בהפסקה של שנתיים — עד 1934. תוך כדי כך השתלם כמשפטן ע"י ביקור בשיעורי-ערב למשפטים במשך שנתיים.

ב1934 נבחר ט' לסנאט מטעם המפלגה הדמוקראטית; בתקופת כהונתו הראשונה לא התבלט, אך ב1940 נבחר שנית. ערב כניסתה של אה"ב למלחמת-העולם II הוקמה ביזמתו ועדת-סנאט לפיקוח על ביצוע תכנית החימוש; ט' נבחר ליושב-ראש הוועדה, ובתפקידו זה עשה שירות חשוב בגילוי מעשי-שחיתות בחוזים עם ספקי תחמושת.

ועידת המפלגה הדמוקראטית ב1944, שבחרה בפרנקלין רוזולט (ע"ע) ברביעית כבמועמדה לנשיאות, בחרה בט' כבמועמד לסגן-נשיא. ט' נבחר, וכעבור חדשים אחדים, עם מות רוזוולט (12.4.45), תפס את מקומו כנשיא אה"ב.

בתקופת שירותו כסגן-נשיא לא היה לט' חלק בניהול



הרי ס. טרומן

המדיניות; רוזוולט לא החשיבו, כנראה, ולא נהג להתייעץ בו. בציבור רווחו ההרגשה והחשש, שט׳ איננו האיש המוכשר לתפקיד האחראי ביותר נוכח ההכרעות הגורליות של אותה שעה. אך להפתעת הכל נתגלה ט׳ כמנהיג שקול ותקיף, שעמד במיבחן המשברים החמורים שפקדו את אה״ב בסיומה ולאחר סיומה של מלחמת־העולם. הוא הגשים את התכניות שנקבעו מראש למיגור גרמניה ויאפאן, השתתף — ללא כל הכנה כמעט — בוועידת־פוטסדאם (יולי 1945) עם סטאלין ועם צ׳רצ׳יל ואטלי, שקבעה את סדרי הניהול של גרמניה הכבושה, וקיבל על עצמו את האחריות למתן ההוראה להטלת הפצצה האטומית על הירושימה.

עם סיום המלחמה התמסר ט׳ תחילה לבעיות פנים ויזם שורה של תיקונים סוציאליים: ביטוח רפואי, סיוע הממשלה הפדראלית לבת״ס ומפעלי שיכון ציבוריים. תכנית זו, שנודעה בשם „נוהג הוגן״ (Fair Deal), נתקלה בהתנגדות היסודות השמרנים במפלגתו. אולם עם החמרת בעיות מדיניות־החוץ בעקבות גילויי התוקפנות הקומוניסטית, עבר מרכז־הכובד בפעילותו של ט׳ למדיניות החוץ והבטחון של אה״ב ושל העולם המערבי.

ב1947, לאחר שבריטניה הסתלקה מהגשת סיוע כלכלי וצבאי לתורכיה וליוון, נטלה אמריקה לעצמה את התפקיד הזה. ט׳ נימק החלטה זו בהצהרה, שביטאה נקודת־מיפנה במדיניות־החוץ של אה״ב: לפי „דוקטרינת־ט׳״ זו, „בכל מקום שתוקפנות — במישרין או בעקיפין — תאיים על שלומה ובטחונה של אה״ב, תינקט פעולה להפסקת תוקפנות זו״. משמעותה של מדיניות זו היתה שאה״ב נטלה על עצמה את האחריות הגלובאלית לריסון התוקפנות הקומוניסטית.

כתריס בפני התפשטות הקומוניזם יזם ד. מרשל (ע״ע), שר־החוץ של ט׳, מיבצע של סיוע כלכלי בהקף של 12 מיליארד דולר לשיקומה של אירופה. משסירבו בריה״מ — ובלחצה גם גרורותיה — להצטרף ל„תכנית־מרשל״, הוגשמה זו במדינות מערב־אירופה והביאה לביסוסן הכלכלי ולייצובן המדיני. בעקבות הסיוע הכלכלי הוקמה ב1950 הברית הצפון־אטלאנטית — „נאטו״ —, אירגון־הגנה שכלל את אה״ב, קאנאדה ואיסלאנד ו9 מדינות במערב־אירופה, ושהיה מבוסס על תיכנון ופיקוד משותף לצבאות בעלי־הברית; למפקדו הראשון של אירגון זה מינה ט׳ את איזנהאואר (ע״ע). הסיוע הכלכלי של אה״ב והברית הצפון־אטלאנטית הניחו את היסוד לאיחודה הכלכלי והמדיני של מערב־אירופה ושימשו מכשיר יעיל לבלימת התוקפנות הסובייטית.

בסוף שנות ה40 לקתה אה״ב באי־יציבות משקית ובסיכסוכי־עבודה חמורים בתעשיה ובתחבורה. למרות אהדתו לאיגודים המקצועיים, נאלץ ט׳ לנקוט צעדים נמרצים נגדם כדי להפסיק את שביתת עובדי הרכבות ולמנוע את שביתת כורי־הפחם. באותה שעה פנו עורף לט׳ גם רבים ממנהיגי המפלגה הדמוקראטית במדינות־הדרום, בגלל מלחמתו למען זכויות הכושים. עם קביעת ט׳ כמועמד המפלגה בבחירות לנשיאות ב1948, חל פילוג במפלגה הדמוקראטית, וכמה ממנהיגיה בדרום יצאו ברשימה עצמאית; גם קצת אנשי האגף השמאלי של המפלגה פרשו ממנה. במצב זה של מתיחות מבחוץ, זעזועים מבית ופילוג במפלגה, נראה נצחון יריבו הרפובליקני, תומס דיואי, מובטח; רבים מידידיו של ט׳ נואשו ועזבוהו. אולם ט׳ ניהל אישית, במרץ ובתקיפות רבה, את מערכת הבחירות; הוא הציג את עצמו כנציגו של „האדם הקטן״ מול אדירי־ההון והתריע על סכנות הבדלנות והריאקציה הצפויות משלטון המפלגה הרפובליקנית. להפתעת הכל גבר ט׳ על יריבו ונבחר — הפעם בזכות עצמו — לנשיא.

המיבחן החמור של תקופת כהונתו השניה היה האתגר הקומוניסטי במזרח הרחוק. בקיץ 1950 פלשו כוחות צפון־קוריאה הקומוניסטית לדרומו של חצי־האי. בלי לחכות לאישור הקונגרס, שיגר ט׳ צבא לקוריאה והשיג את הסכמת או״ם לפעולה זו. כוחות או״ם — שרובם המכריע היו אמריקנים — בפיקודו של גנרל מק־ארתר שיחררו את מרבית חצי־האי מן הכוחות הקומוניסטיים. אולם עם כניסת סין למערכה לצד צפון־קוריאה שוב החמיר המצב הצבאי; ט׳ נאלץ להכריז על מצב־חירום באה״ב: גיוס חלקי של התעשיה, וכן פיקוח על מחירים, שכר־עבודה ומיצרכים. תוך המשכת המלחמה להגנת דרום־קוריאה דאג ט׳ לאיתורה של מלחמה זו ולא נמנע מלסלק מן הפיקוד את גיבורה הלאומי של אה״ב מק־ארתר, שביקש להפציץ את יבשת־סין — דבר שעשוי היה לגרום להתלקחות בין־לאומית. המלחמה בקוריאה לא באה לסיומה בימי כהונתו של ט׳. ב1952 סירב ט׳ — מטעמי זקנה — לקבל על עצמו את המועמדות לנשיאות שלישית; ב1953 פרש כאזרח פרטי לאינדפנדנס, ומאז הוא נמנע מכל פעילות מדינית ציבורית. ב1955 פירסם זכרונות (עבר׳: תשט״ז).

שמונה שנות כהונתו של ט׳ היו שנות־חירום לעולם הלא־קומוניסטי. ט׳ הצליח לבלום את ההסתערות הקומוניסטית שלאחר סיום מלחמת־העולם II והניח את היסוד להבראתה המשקית של אירופה המערבית ולביצור מעמדה הבטחוני. בימיו נקבעה מדיניות־החוץ של אה״ב כמדיניות גלובאלית, ואילו במדיניות־פנים נמשך המאבק למען תיקונים סוציאליים.

ט׳ והציונות. ביולי 1945 שיגר ט׳ את ו. א. הרימן (ע״ע) לבדוק את מצב הפליטים היהודים באירופה, ועל סמך דו״ח שליחו המליץ בפני ראש ממשלת בריטניה אטלי להסכים לעלייתם של 100,000 פליטים לא״י. עם פירסום דו״ח ועדת־החקירה האנגלית־אמריקנית ב1946 הביע ט׳ סיפוק מן ההמלצה על הכנסת 100,000 פליטים לא״י והציע לממן את קליטתם; לעומת זה דחה את תכנית מוריסון על חלוקת הארץ לאיזורים אוטונומיים בשליטתה של בריטניה והטלת איסור מוחלט על היהודים להתיישב במרבית שטחה. לאחר פירסום מסקנותיה של ועדת או״ם לענייני א״י ב1947 הכריע ט׳, נגד דעת מחלקת־המדינה, לטובת חלוקת הארץ והקמת מדינה יהודית (ומדינה ערבית). בדיונים שקדמו לאישור תכנית החלוקה ע״י עצרת או״ם בנובמבר 1947 פעל למען הכללת הנגב בתחום המדינה היהודית. שעות מספר לאחר הכרזת עצמאות ישראל ב14.5.48 הורה ט׳ — הראשון בין מדינאי האומות — להעניק הכרה למדינת ישראל.

חתימתו של ט׳: ר׳ כרך א׳, עמ׳ 459/60, 761; וכן ע״ע אֻמות מאוחדות, עמ׳ 929/30, תמ׳.

J. Daniels, *The Man of Independence*, 1950; W. Hilman (ed.), *Mr. President*, 1952.

ש. ז. א.

טְרוֹמְפּ (Tromp), שני מפקדים ימיים הולאנדיים, אב ובנו.

(1) מַרְטֶן הַרְפֶּטְסְזוֹן ט׳ — Maarten Harpertszoon T. — (1598—1653), ימאי מילדותו; בגיל שמונה נשבה בידי האנגלים, ובשביו למד (במשך כמה שנים) את

מלאכת השיוט. מ1624 שירת בצי הולאנד והיה לאדמיראל ב1637. בראשית 1639 השמיד צי ספרדי בחוף צפון־צרפת, ובסוף השנה הביס צי ספרדי־פורטוגזי בתעלה האנגלית; הוא הפך סמל להתעצמות ארצות־השפלה בים. לשיא תהילתו הגיע במלחמה האנגלית־הולאנדית הראשונה (1652—1654); הוא נלחם בהצלחה במפקדים האנגלים, בליק ומונק, אע״פ שהיה כבול בפעולותיו ע״י הנחיצות לחפות על שיירות־סוחר גדולות, ואילו יריביו היו חפשים מאחריות כזו. ט׳ נפצע פצעי־מוות בקרב ימי ליד סחֶוֶינינגן, מול חוף הולאנד. — ט׳ נודע כ„אבי הטקטיקה הימית״, שכן חילק כוחותיו לשייטות, ותימרנן במשולב או בנפרד; כמו־כן שיפר את האיתות הציי. תלמידו היה דה רויטר (ע״ע).

(2) קוֹרְנֶלִיס מַרְטֶנְסְזוֹן ט׳ — Cornelis Maartenszoon T. — (1629—1691), בנו השני של (1). כבר בגיל 19 פעל כמפקד עצמאי נגד שודדי־הים הבֶּרבֶּרים. ב1652/3 שירֵת בהצטיינות בים־התיכון. במלחמת אנגליה־הולאנד השניה פעל בהעזה ובהצלחה כמשנהו של דה רויטר, אך פוטר בשל עצמאותו המופרזת (1666). משהוחזר במלחמת אנגליה־הולאנד השלישית (1673), שוב התבלט באי־תלותו וכמתחרה בדה רויטר. ב1676 נתמנה ל„לויטננט־אדמיראל של הפרובינציות המאוחדות״.

H. de Jager, *Het geslacht T.*, 1883; F. Graefe, *De Kapiteinsjaren van M. H. T.*, 1938; A. Hallema, *C. M. T.*, 1941; S. S. Robinson, *History of Naval Tactics*, 126, 1942.

פ. פ.

טְרוּמְפֶּלְדוֹר, יוֹסֵף (1880, פיאטיגורסק, צפון־קאווקאז [רוסיה] — 1920, תל־חי), חלוץ ואיש־צבא ציוני.

ט׳ היה בנו של חייל בצבא ניקולי I (ע״ע). הילד גדל בסביבה רחוקה ממרכזי היהודים ברוסיה; הוא למד תקופה קצרה בלבד ב„חדר״ ברוסטוב ועבר לבית־ספר יסודי רוסי. ביה״ס התיכון היה סגור בפניו, בשל אחוז־החסימה לתלמידים יהודים; ט׳ התקבל לבי״ס לריפוי־שיניים וסיימו. עולמו הרוחני של הצעיר עוצב ע״י השפעת האב — הן בדבקותו ביהדות בסביבה הזרה, הן במערכת מושגי הכבוד הצבאי, שרכש לו בשנות שירותו הארוך בצבא —, וע״י רעיונות הקומונה — שאותם קלט מכתבי טולסטוי (ע״ע) ומהמתיישבים הטולסטויאניים בצפון־קאווקאז. כך הגיע לתפיסה של הגשמת הציונות בדרך ההתיישבות השיתופית בא״י וההגנה עלֶיה בנשק. ב1902 נקרא ט׳ לשרת בצבא. בעת שחנה עם גדודו בטולצ׳ין (פודוליה) נפגש לראשונה עם המוני היהודים, שהכירם עד אז רק מן השמועה ומן הקריאה. ט׳ הצטיין בעת האימונים; בפרוץ המלחמה בין רוסיה ויאפאן (1904) שירת ביחידה של חיל־המצב של פורט־ארתור (ע״ע), והיה בין הנועזים שבחיילי הגדוד ובין המתנדבים לפעולות מסוכנות. הוא נפצע קשה, וידו השמאלית נקטעה; אולם לאחר החלמתו ביקש שיחזירוהו לחזית „לקחת חלק עם חבריו כמקודם בחיי הקרב״, והדבר צויין לשבחו בפקודת־יום מיוחדת. עם כניעת פורט־ארתור הועבר ט׳ עם יתר החיילים הרוסים למחנה־שבויים ביאפאן, במחנה זה פעל באירגון חייהם של השבויים, פתח בית־ספר להשכלה יסודית, והתמסר במיוחד לעבודה בקרב השבויים היהודים; אירגן אגודה ציונית והקים קבוצת חיילים יהודים, במטרה לעלות לא״י ולהקים בה קומונה חקלאית. לאחר המלחמה, כשהוחזר לרוסיה, הוענקו לו דרגת קצין — דבר נדיר ביותר לגבי יהודי — ואותות־הצטיינות גבוהים. לאחר שהתפוררה קבוצת חבריו מן השבי, נכנס למחלקת־המשפטים באוניברסיטת פטרבורג, כשהוא מוסיף לחפש מועמדים להגשמת רעיון ההתיישבות השיתופית בא״י. בפגישתם ברומני (אוקראינה) ב1911 קבעו להם ט׳ וחבריו למטרה את „שיחרור העם היהודי מן השיעבוד הלאומי ע״י חיים עצמאיים בא״י״, וכצעד ראשון — את הקמתה של מושבה שיתופית לדוגמה. ב1912 עלה ט׳ עם קבוצת חבריו לא״י ועבד עמהם זמן־מה



יוסף טרומפלדור

בחוות מגדל ובקבוצת דגניה. ב1913 ביקר בקונגרס הציוני הי״ג וברוסיה ופעל בקרב הנוער היהודי להקמת בתי־ספר עבריים, לעבודה לטובת הקק״ל ולשליחת קבוצות חלוצים להתיישבות בא״י. עם שובו לדגניה לקח חלק בהגנת מושבות הגליל התחתון בעת המתיחות שהשתררה אז באיזור. בפרוץ מלחמת־העולם I סירב להתעתמן וגורש לאלכסנדריה שבמצרים. ט׳ היה בין המטיפים להקמת גדוד מתנדבים מגולי א״י, שיעמיד את עצמו לרשות הבריטים וישתתף בכיבוש הארץ. הוא קיבל את הצעת שלטונות הצבא הבריטי להקים „גדוד נהגי־פרדות של ציון״, בראותו בכך צעד ראשון להקמתם של גדודים יהודים לוחמים (ע״ע גדודים עבריים). עם גדוד זה יצא כסגן־מפקדו לחזית גאליפולי (ע״ע דַרדַנֶלִים), ובמערכה זו מילא כל תפקיד קשה ומסוכן. לאחר שהוחזר הגדוד לאלכסנדריה, יצא ללונדון והצטרף לז׳בוטינסקי (ע״ע) במערכה לייסוד גדוד עברי מבין יהודי רוסיה שהתגוררו באנגליה. עם פרוץ המהפכה הדמוקראטית ברוסיה יצא ט׳ להשתדל בפני הממשלה הרוסית על הקמת גדודים יהודים שיפרצו לא״י דרך חזית קאווקאז, וכן פעל באירגון גדוד יהודי למלחמה בפורעים ביהודים. לאחר שהושם קץ לכל הנסיונות האלה ע״י עליית הבולשוויקים לשלטון וכריתת השלום בין רוסיה לגרמניה, התמסר ט׳ להקמת הסתדרות „(ה)חלוץ״ (ע״ע). הוא עבר ברחבי רוסיה כדי לארגן את קבוצות הנוער השונות, ואף ניסח את מהות החלוץ ותפקידיו בחוברת רוסית (אוקטובר 1918). בוועידה הראשונה של הסתדרות „החלוץ״ (יאנואר 1919) נבחר ט׳ לנשיאה; בוועידה תבע הכשרה צבאית ב„החלוץ״. הוועידה החליטה לשלוח את ט׳ לארגן את „החלוץ״ באיזורים של המונים יהודיים בדרום־רוסיה ולעלות משם לא״י. ט׳ פעל בקרים להקמת ריכוזי חלוצים ולהכנת בסיס להכשרה ולעליה לא״י. באוגוסט 1919 יצא לא״י; בדרכו התעכב בקושטא, ייסד שם לשכת מודיעין לעולים והקים משק־מעבר לחלוצי רוסיה ואוקראינה. בבואו לא״י, הציע לשלטונות הבריטים להעלות 10,000 חיילים יהודים מרוסיה במסגרת גדודים עברים; בכך ראה „שאלת חיים או מוות לקיומנו הלאומי בא״י״. כמו־כן העסיקו הפירוד בין הפועלים בא״י; ט׳ פנה בקריאה לפועלים היהודים



מצבת הזכרון למגיני תל־חי

„לצאת מתוך מעגל המפלגתיות" ולהתאחד בהסתדרות פועלים, שתוכל לקלוט כראוי את העליה החלוצית המתחדשת. נוכח הסכנה שנשקפה ליישובים היהודיים בגליל העליון המזרחי בעקבות הקרבות בין השלטונות הצרפתיים לבין מתקוממים ערבים, שלח „ועד ההגנה" את ט׳ לארגן את הגנתם. בסוף 1919 יצא ט׳ אל הגליל והחל בביצור הנקודות תל־חי, כפר־גלעדי ומטולה ובהדרכתם של המגינים מבין אנשי המקום ומתנדבים שהגיעו מן הדרום. בי"א באדר תר"פ (1 במרס 1920) התקיפו המוני ערבים את תל־חי. תוך מו"מ עם ראשי המתקיפים החלה חליפת־יריות, שבה נפצע ט׳ פצעים אנושים. הקרב נמשך כל היום; לפנות ערב הועברו הפצועים לכפר־גלעדי, ובדרך אליה יצאה נשמתו של ט׳. דבריו האחרונים היו: „אין דבר, טוב למות בעד ארצנו". ט׳ נקבר, יחד עם שאר חללי הגנת תל־חי, בחצר כפר־גלעדי; לאחר זמן הועברו עצמות המגינים לבית־הקברות שבין כפר־גלעדי ותל־חי, ועל קברותיהם הוקמה מצבת־זכרון. — קבוצת חלוצים שהגיעו מקרים זמן קצר לאחר מות ט׳ יסדו את „גדוד־העבודה (ע"ע) ע"ש י"ט", שקיבל על עצמו להגשים את שאיפותיו. על שמו נקרא היישוב שהקים „גדוד־העבודה" לרגלי הגלבוע — תל־יוסף.

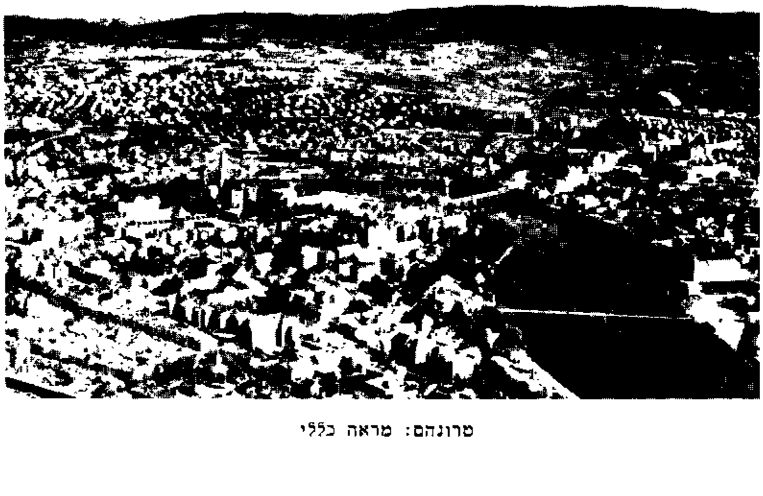
חייו ומותו של ט׳ הפכו סמל ודוגמה לנוער הציוני החלוצי; שירים וסיפורים נכתבו עליהם. קובץ מכתביו, יומניו ורשימותיו (שיצא ב1922 בעריכת מ. פוזננסקי) נעשה לאחד מספרי־היסוד של התנועה החלוצית. על אגדת י"ט וחבריו, מגיני תל־חי, התחנכו רבבות בני נוער יהודי בגולה ובארץ, הן בתנועות חלוציות־סוציאליסטיות והן בתנועות־נוער לאומיות־ימניות, שמתוכן צמחה „ברית־תרומפלדור" (בית"ר). בתל־יוסף הוקם „בית־ט׳", ששם לו למטרה לרכז את החומר הקשור בחייו ובמותו של ט׳ ואת קורות „גדוד־העבודה" על שם י"ט.

י. צ. כנר, י"ט גבור בעמו [1940]; פ. ליפובצקי, י"ט, תש"ז[2]; מ. פוזננסקי, מחיי יוסף ט׳, תשי"ג[3]; נ. בנארי וא. כנעני, י"ס, פעלו ותקופתו, תש"ך; ס׳ תולדות ההגנה, ב׳ (א׳), 24–28, 50–51, 1954/9; ד. צירקין, מלבטיה של קומונה אחת („מבפנים", י"ב), תש"ז; ש. אביגור, עם דור ההגנה, 86–125, 1962.

י. ס.

טְרַוֶן, ב. (B. Traven), שם־כיסוי של סופר בן־זמננו, שזהותו, שמו האמיתי, ארץ־מוצאו, מקום־מגוריו, שנת־לידתו וכו׳ לא נודעו עד היום. לאחרונה סבורים, שנולד סמוך ל1890 להורים אמריקנים או שוודים, היה בנעוריו מלח ולסוף נשתקע במכסיקו — אולי כחוואי. לפי סברה אחרת, הוא גרמני בשם פְרֶד מארוּת (Fred Maruth), שעזב את מולדתו לאחר מלחמת־העולם I. ספריו נתפרסמו בגרמנית, באנגלית ובספרדית וניתרגמו ליותר מ20 לשונות. הוא כתב רומאנים וסיפורים, בחלקם סיפורי־הרפתקאות, המתארים בצורה עניינית־יבשה ובסיגנון פשוט — המחפים על מחאה סוציאלית עזה — את הסבל של מנוצלי החברה ועשוקיה: את סבלות מסיקי־התנורים ומטעיני־הפחם בספינות־הקיטור, את אכזריותם של הלבנים כלפי פועליהם האינדיאנים, את מאבקו של האדם הזעיר למחייתו, את הקשיחות והרשעות של המנגנונים השלטוניים בכל המשטרים, וכו׳. הלך־הרוח שברוב סיפוריו הוא פֶסימי, ואין בו משום הפחת תקוות לעתיד. מחיבוריו שזכו לפירסום רב: Das Totenschiff, 1926 (עבר׳: „אנית המתים", 1933); Der Schatz der Sierra Madre, 1927 (עבר׳: „אוצר הסייֶארה מאדרֶה" [1949]); Die Baumwollpflücker, 1929 (עבר׳: „קוטפי הכותן", תשט"ו[2]); Die Brücke im Dschungel („הגשר בג׳ונגל"), 1929; Die weisse Rose, 1929 (עבר׳: „השושנה הלבנה", תש"ט[3], תשכ"ב); Der Karren („הקרון"), 1930; Regierung („מימשל"), 1931; Die Rebellion der Gehenkten („מרידת התלויים"), 1936, ועוד.

טְרוֹנְהֶם (Trondheim), עיר־נמל בחופה המערבי של נורוגיה; 58,000 תוש׳ (1963). ט׳ שוכנת לחופו של פיורד הנקרא על שמה, וממנה מעבר נוח לשוודיה ולדרום־נורוגיה. האקלים של העיר מושפע מזרם הגולף (ע"ע), המונע בחורף קפיאת מימי הפיורד, ונמלה פתוח לתנועת ספינות כל השנה. בהיותה חסויה ממערב ע"י הרים, אין ט׳ גשומה כערים אחרות בחוף זה. תנאים אלה — בצירוף טיב אדמת הריה, שהם סלעי־משקע רכים־יחסית ונוחים לעיבוד — הפכו את סביבות ט׳ לאיזור החקלאי היחיד בחופה המערבי של נורוגיה. — נמלה של ט׳ מייצא את מוצרי הסביבה: עצים, תאית, נחושת. מסביבו מרוכזות התעשיות של העיר: מנסרות, מפעלים לשימורי־דגים, לנייר, לבניין אניות, לעיבוד מתכות, לטכסטיל. התעשיה מנצלת את כוח־המים של הסביבה לייצור חשמל בכמויות גדולות. בט׳ קיים ביה"ס הטכני היחיד



טרונהם: מראה כללי

של נורווגיה. — יפים של הפיורד ושל הסביבה מושך לט׳ תיירים רבים. ט׳ היא עיר עתיקה; הכנסיה שהוקמה מעל לקברו של אולף הקדוש (ר׳ להלן) היא המפוארת ביותר בנורווגיה, ובה מכתירים את מלכיה; היא בנויה בסיגנון גותי וחודשה ב1920.

ט׳ נוסדה ב996 ע״י אולף טריגוואסון (Olaf Tryggvason) ונקראה נידארוס (Nidaros); לאחר שהוכרז אולאף כקדוש ע״י הכנסיה, הפכה העיר למרכז לעליית-רגל. ט׳ שימשה בירתה של נורווגיה עד 1380. ירידת העיר החלה עם גבור ההתחרות מצד ערי ההנזה (ע״ע) במאה ה16. בראשית המאה ה19 היו בה 10,000 תושׁ׳. עלייתה מסוף המאה ה19 ואילך באה כתוצאה מחיבורה במסילות-ברזל ובכבישים טובים לצפון-שוודיה, לסטוקהולם ולאוסלו. ט׳ נכבשה ע״י הגרמנים ביום פלישתם לנורווגיה במלחמת-העולם II (6.4.40), והם החזיקו בה עד תום המלחמה.

י. קר.

טְרוּנְק, יְחִיאֵל יְשַׁעְיָהוּ (1887, אסמולסק [מחוז ואר-שה] — 1961, ניו-יורק), סופר יידי. ט׳ היה נינו של ר׳ יהושע קוטנר (ע״ע); בנעוריו עבר לווארשה, וב1908 התחיל לפרסם מסות וסיפורים ביידית, תחילה בהשפעתו של י. ל. פרץ (ע״ע); הוא גם השתתף בכה״ע שנערכו ע״י זה האחרון. ערב מלחמת-העולם II היה ט׳ יו״ר מועדון-פא״ן של הסופרים היהודים בפולניה. ב1941 הצליח להימלט לאמריקה. — במסותיו דן ט׳ בקבלה, בענייני דת ופילוסופיה, בביקורת ספרותית, בבעיות אידאולוגיות של מפלגת „בונד״ (ע״ע), שעם חבריה נמנה מאז 1923 ועד מותו. בסיפוריו תיאר ט׳ דמויות היסטוריות, כגון את יוספוס פלוויוס, את הפילוסוף זנון ואחרים, ומאידך הירבה לתאר דמויות עממיות, כגון שמחה פלאכטע, הרשלי אוסטרופולר, חכמי-חלם; תיאוריו אלה מבוססים על סיפורים יידיים עממיים. אופן תיאורו לעתים גרוטסקי ולעתים סאטירי, אולם תמיד מלא צבעים, ופרוש על פני יריעה רחבה.

החשובות מבין מסותיו: אידעאליזם און נאטוראליזם אין דער יידישער ליטעראטור („אידאליזם ונאטוראליזם בספרות היידית״), 1927; שלום-עליכם — זיין ווערק און זיינע ווערק („שלום-עליכם — מהותו ויצירותיו״), 1937. מבין יצירותיו האחרות יש לציין את: פוילען, זכרונות און בילדער („פולניה, זכרונות ודמויות״), 7 כרכים, שבהם הוא מתאר, כדבריו בהקדמתו, „תמונת חיי במסגרת החיים היהודיים בפולניה״.

ז. רייזען, לעקסיקאן פון דער יידישער ליטעראטור, ו, 1193–1195, 1926.

טְרַוַנְקוֹר—קוֹצִ׳ין, ע״ע קֶרַלָה.

טְרֶוֶס (טרֶושׁ), משפחה יהודית של חכמים, רבנים, סופרים ואישי-ציבור; מוצא השם — לפי דעה אחת מהעיר טרואה שבצרפת, לפי דעות אחרות — מטרוויזו שבאיטליה או מטריר שבגרמניה.

מבניה המרובים, שהתבלטו מן המאה ה14 עד המאה ה18, יצויינו: (1) ר׳ מ ת ת י ה ו הפרובינציאלי (1320/25—1385), גלה לספרד והיה תלמידו של הר״ן (ע״ע ר׳ נסים גירונדי). ב1361 חזר עם שבי הגולה לצרפת, קיים ישיבה בפאריס והעמיד תלמידים הרבה. ב1363 נתמנה ע״י המלך שארל V לרבה של פאריס. — (2) בנו ר׳ י ו ח נ ן היה רבה של פאריס (באישור המלך שארל VI) מפטירת אביו עד לגירוש היהודים מצרפת ב1394. הוא היה מעורב בסכסוך קשה עם ר׳ מאיר בר׳ ברוך הלוי (ע״ע) מווינה על הזכות להסמיך לרבנות בצרפת; ר׳ חסדאי קרשקש (ע״ע) ור׳ יצחק בר ששת (ע״ע) צידדו בתקיפות בעמדתו של רי״ט. לאחר הגירוש מצרפת עבר ט׳ לאיטליה ושם נפטר. ט׳ היה מפורסם בין בני-דורו, ופסקיו נזכרים הרבה. — (3) ר׳ נ פ ת ל י ה י ר ץ (המאה ה15), מקובל בפראנקפורט דמין, מחבר הפירוש הקבלי „ספר נפתלי״ לסידור „דקדוק תפלה״ (1560; נדפס לאחרונה בלונדון, תשי״ט). — (4) בנו ר׳ א ל י ע ז ר (1495—1566 [בערך]), כיהן כרב בפפד״מ במשך 22 שנה; הוא פירסם את פירושו של אביו (ר׳ לעיל) וחיבר „יסוד-שירים״ (1560) — פירוש על מגילת רות בדרך הסוד.

ענף ממשפחת ט׳ נתיישב באיטליה. מבניו: (5) ר׳ י ו ח נ ן בן יוסף (1490 [?] — 1557 [?]), כיהן כחבר בית-הדין בפראררה ועסק בהוראה וברבנות תוך נדידה בין ערים שונות באיטליה הצפונית והתיכונה. חשיבות מיוחדת נודעת לפירושו על המחזור מנהג רומא, „קמחא דאבישונא״ (בולוניה, ש׳/ש״א, בעילום-שם), שהוא מלוקט כולו ממדרשים — מהם בלתי-ידועים ממקום אחר — ומפירושי-פיוטים קדומים, והוא מכוון לפירוש המלים והעניין בלבד. ט׳ טרח הרבה על הגהת נוסחות המדרש, התלמוד והלכות הרי״ף. נשתמרו חלק מהסכמותיו ומתשובותיו (ר׳ שו״ת הרמ״א, סי׳ נ״ח). ט׳ חיבר גם פירוש להל׳ שו״ב ואיסור-והתר של המרדכי (ויניציאה, ש״י), וידועים גם פיוטיו ושיריו.

ר׳ שמואל, אחיו של (4), עבר מפפד״מ לפולניה ושינה את שם-משפחתו ט׳ ל צ ב י. מבניו ידוע (6) ר׳ א ל י ע ז ר, המכונה אשכנזי וגם איש-צבי, שכיהן כרב באופטוב; נדפסו פירושיו לחולין („דמשק-אליעזר״, לובלין, ת״ז) ואוסף תפי-לות („שיח-השדה״, שם).

ענף אחר של המשפחה נמצא בתורכיה מסוף המאה ה15, ומשם עלו אחדים לא״י. מהם: (7) ר׳ א ב ר ה ם בן שלמה צרפתי (1470 [?] — 1552 [?]), התיידד עם ר׳ יוסף קארו (ע״ע) ועם שלמה מולכו (ע״ע) באדריאנופול, ולאחר מותו של זה האחרון עלה ונתיישב בירושלים; ספרו: „ברכת-אברהם״, על נטילת ידים (1552). — (8) ר׳ י צ ח ק בן מרדכי גרשון, תלמידו של ר׳ משה אלשיך (ע״ע) בצפת, ירד לקושטא ומשם עבר לוונציה (לפני 1576); נתפרסם כמגיה ומו״ל של ספרי חכמי צפת. — (9) ר׳ ר פ א ל, נולד באיזמיר, מת בירושלים ב1745 [?]; שני ספריו: „צח-ואדום״ (סדר תפילות לעולים לא״י, קושטא ת״ק); „דגול-מרבבה״ (פירוש על שה״ש, שם, 1743).

י. דאווידזאן, אוצר השירה והפיוט, ב׳, סי׳ 798, 1582, תרפ״ט; י. חונה, חכמים ממשפחת ט׳ בירושלים (סיני, י״א), תש״ב/ג; א. מארכס, ר׳ יוסף איש ארלי ור׳ י. ט׳ (קובץ מדעי לזכר מ. שור), תש״ה; א. הרשמן, ר׳ יצחק בר ששת, קי״ג, קכ״ט–קל״ה, קמ״ו, קס״ד, תשט״ז; ד. תמר, פרקים לתולדות חכמי א״י ואיטליה (קרית-ספר, ל״ג, 377), תשי״ח; מ. בניהו, רבי חיים יוסף דוד אזולאי, שמ״ד, תשי״ט; ש. ח. קוק, ר׳ יוסף ב״ר יוחנן איש ירושלים (עיונים ומחקרים, ב׳), תשכ״ג; N. Brull, *Das Geschlecht der T.* (Jahrb. f. jud. Gesch. u. Lit., I), 1874; H. Gross, *Gallia Judaica*, 242, 532–534, 1897; A. Epstein, *Der Wormser Judenrath* (MGWJ, XLVI), 1902.

י. הו.

טֵרוּף־דַּעַת, ע״ע מַחֲלוֹת־רוּחַ.

טְרוֹפִּי, אֵזוֹר. האה״ט הוא איזור רחב מסביב לכדור-הארץ, משני צידי קו-המשווה, בין קו-הסרטן (23.5° רוחב צפוני) ובין קו-הגדי (23.5° רוחב דרומי), בעל ייחוד



יער־עד טרופי

מבחינת תנאי־הטבע ותנאי־החיים השוררים בו. אולם תנאים הקרובים לאלה של איזורים ממוזגים מצויים גם באיזור זה בשרשרות הרים גבוהים, ומאידך מצויים תנאים טרופיים גם מחוצה לו, למשל בפלורידה ובאיי־בֶּרמודה, ששם גורמים להם מימיו החמים של זרם הגולף (ע״ע).

א ק ל י מ י ם ט ר ו פ י י ם. אין בנמצא „אקלים טרופי" אחד, שאָפיינים לו חום לח וכבד ושפע של גשמים — כסברת רבים, אלא קיימים אקלימים טרופיים רבים ושונים. הם נקבעים בעיקר ע״י כמות הגשמים, ופחות מזה — ע״י הטמפרטורות, שאינן משתנות לפי עונות־השנה אלא במידה מועטת־יחסית. הצד השווה שבכל האקלימים הטרופיים הוא אָרכם השווה־כמעט של יום ולילה, שההבדלים ביניהם אינם אלא כדי חצי־שעה בערך בקרבת קו־המשווה וכדי שעה בקרבת קו־הסרטן וקו־הגדי.

מצויים 4 טיפוסים עיקריים של אקלימים טרופיים, מהם שניים לחים — האקלים של יערות־הגשמים והאקלים של הסאוואנות הטרופיות, ושניים יבשים — האקלים הצחיח־למחצה או אקלים הערבות, והאקלים הצחיח או אקלים המדבריות. בין הטיפוסים העיקריים הללו קיימים טיפוסי־משנה וטיפוסי־מעבר לרוב. הטמפרטורה בהרים הגבוהים שבקרבת קו־המשווה, שהיא נמוכה יותר ויחד עם זה — חד־גונית, יוצרת טיפוס־מִשנה בפני עצמו — אקלים־ההרים הטרופי.

האקלים של י ע ר ו ת־ה ג ש מ י ם אָפייני לו שפע הגשמים בכל ימות־השנה, ובהם שתי עונות־שיא. כמות הגשמים מגיעה, בדרך־כלל, ל2,000 מ״מ לשנה, אך גדולה מזה בהרבה במקומות מסויימים — עד ל4,000 ואף עד ל10,000 מ״מ בכמה מקומות. הטמפרטורות הממוצעות הן בין 24° ו־26°, והטמפרטורות עצמן אינן נעות, בדרך־כלל, אלא בין 22° ו־30°; ההבדל בין החדשים הקרים והחמים ביותר אינו עולה על 2°—3°, והתנודות היומיות אינן עולות על 8°—9°.

האקלים של ה ס א ו ו א נ ו ת הטרופיות אָפייני לו ריכּוז הגשמים בחלק אחד של השנה, ומשום־כך מצויה שם עונה יבשה בעלת אורך משתנה. כמות הגשמים אינה עולה, בדרך־כלל, על 1,000—1,500 מ״מ לשנה, והגשמים יורדים בזרמים עזים. הטמפרטורות עולות לעתים קרובות על אותן של האקלים של יערות־הגשמים, בעיקר בקרבת קו־הסרטן וקו־הגדי, וההבדלים היומיים והשנתיים גדולים יותר.

אקלימי ה ע ר ב ו ת ו ה מ ד ב ר י ו ת — כמות הגשמים בהם מועטה ואינה סדירה, ולעתים קרובות הטמפרטורות בהם גבוהות מאד — עד ל־50°. בין האקלימים האלה יש מעברים הדרגתיים, אך כמות הגשמים באקלים הערבות היא, בדרך־כלל, 200—500 מ״מ, בעוד שבאקלים המדבריות היא פחותה, בדרך־כלל, מ100 מ״מ, ובשטחים מסויימים כמעט שאין גשמים כלל.

וע״ע אקלים: עמ׳ 589—591, 599—600, וכן מפה, עמ׳ 597/8.

ה א ד מ ו ת ה ט ר ו פ י ו ת נחשבות לעתים קרובות לפוריות מאד, כשדנים אותן ע״פ העושר הרב של הצמחיה (ר׳ להלן). למעשה הן דלות בהרבה מן האדמות שבאיזורים הממוזגים ויציבות פחות מהן. חמרים מסיסים, בסיסים וני־טראטים מסתחפים ע״י הגשמים השוטפים, ותהליכים כימיים, הנעזרים בטמפרטורות גבוהות, מפרקים את הסיליקאטים, שאף הם מסתחפים אח״כ. חמרים אורגאניים המושקעים ביערות מתפוררים ע״י פעולת חרקים (טֶרמיטים), וע״י כך הם מוכנים לפעולת חידקים, שמפרקים את ההומוס. חנקן אורגאני הופך לניטראטים, והללו נמסים במים ואובדים. שיעור ההומוס באדמות הטרופיות אינו עולה, בדרך־כלל, על 2%, בעוד ששיעורו באדמות באיזורים הממוזגים מגיע ל־10% בקירוב. אָבדן החנקן באדמות הטרופיות הוא פי 3 מאָבדנו באדמות שבאיזורים הממוזגים. היערות אינם מעלים את כמות ההומוס אלא רק משמרים אותה. עם השמדת היערות שוב אין האדמה מקבלת חומר אורגאני במידה מספקת והופכת לבלתי־פוריה.

ה לַ טֶ ר י ט (ע״ע) הוא סוג האדמה הטיפוסי לאה״ט; הוא מכסה שטחים נרחבים וחסר פוריות לגמרי; אין הוא מכיל שום יסודות הניתנים להטמעה בצמחים. הוא מצוי בעי־קר באיזורים חמים, בעלי גשמים שוטפים ועונה לחה ויבשה.

אולם מקצת האדמות הטרופיות הן פוריות. אלה הן בעיקר אדמות אלוביאליות בדֶלתות או בעמקים של נהרות, אדמות



יער של איזור הררי באוגאנדה

געשיות ואדמות ביערות־הרים, ששם האקלים הקר־יחסית נוח להיווצרות כמות גדולה יותר של הומוס.

זרמי הגשמים העזים סוחפים את האדמות שבשטח־הפנים יחד עם ההומוס, והסחיפה ע״י רוחות גורמת אף היא נזקים באיזורים יבשים.

הצומח הטרופי מותנה בעיקר בכמות הגשמים. שפע הגשמים בכל ימות־השנה והטמפרטורות הגבוהות שבקרבת קו־המשווה יוצרים את התנאים להתפתחות סוג הצמחיה העשיר ביותר בעולם — יערות־הגשמים הטרופיים. השטחים הגדולים ביותר של יערות אלה הם יערות האמזונס בדרום־אמריקה, השטחים של אפריקה המערבית והמרכזית ושל אסיה הדרומית־מזרחית. יערות־הגשמים הטרופיים הם ירוקי־עד, ובהם גדלים עצים בגובה שונה, שצמרותיהם יוצרות כמה רבדים אפקיים. יש עצים שגבהם מגיע ל40—55 מ׳, וצמרותיהם אינן מהוות חופה רציפה. הרובד השני מורכב מעצים שגבהם 30—40 מ׳, וצמרותיהם מצטרפות לחופת־יער. למטה מהם נמצאים עצים נמוכים יותר ודקלים — שהם צפופים פחות; ולמטה מאלה — שיחים וצמחים נמוכים.

יש ששני הרבדים הנמוכים אינם מפותחים אלא במידה מועטת, או אף נעדרים לגמרי, אם חופת העצים הגבוהים צפופה מאד ומונעת חדירת אור מתחתם. בניגוד ליערות באיזורים ממוזגים, שאינם מכילים, בדרך־כלל, אלא סוג אחד או שניים של עצים, מצוי ביערות־הגשמים הטרופיים מספר רב של מיני־עצים שונים. כך נמצאו ביערות האמאזונס 423 עצים מ87 מינים שונים על פני הקטאר אחד. לעתים רחוקות גובר מין אחד, כגון הטיק (ע״ע) במלזיה. עצי־הענק ביערות אין להם לעתים קרובות אלא שרשים שטחיים, הזוחלים על פני הקרקע או בעומק קטן מתחתיו. רבים מהם יש להם מעין „סמוכות" ליד בסיסם — בליטות שטוחות של הגזע, המתחילות לעתים כמה מטרים מעל פני האדמה והמשוות לעץ יציבות־יתר. עצים אחרים מפתחים „שרשי־קביים" מעל פני האדמה, המשמשים לאותה המטרה (כגון הפנדנוס [ע״ע]).

תכונה מיוחדת ליער הטרופי היא מציאותם של מטפסים (ליאנות) ואפיפיטים (ע״ע). המטפסים צומחים בקרקע, עולים על גזעי־העצים ואינם מפתחים ענפים אלא בהגיעם לגובה רב. לעתים קרובות הם מהווים מעין כבלים בעובי של זרוע־אדם ועשויים להפוך את היער לסבך שאין לחדור בו. האפיפיטים הם צמחים החיים על פני צמחים אחרים; אין הם טפילים, ואינם מפיקים את מזונם מן העצים, אלא שרשיהם משמשים להם לעגינה בלבד. הידועים שבהם הם הסחלביים (ע״ע), ובאמריקה — הברומליים (ע״ע). הללו אוספים לעתים קרובות מים בבסיסיהם של עליהם, ובמשך הזמן מצטברים בין שרשיהם ובין עליהם חמרים אורגאניים, המספקים תנאי־חיים לשפע של בע״ח, חרקים, לטאות, וכו׳. אף חרקי־מים, כגון זחלי יתושים, עשויים להתפתח במים שבין עליהם. כמה מן האפיפיטים (הלופיים [ע״ע]) מפתחים שרשים תלויים באוויר, העשויים לרדת עד לפני המים שאותם הם שואבים ומעלים לגופם של הצמחים. טיפוס מיוחד של קבוצה זו הוא — תאני־החנק, שתחילה הן מטפסות בעץ, ואח״כ מפתחות שרשים תלויים באוויר, שבהגיעם לקרקע מתחזקים עד כדי יכולת לתמוך בצמח, לאחר שהעץ, שעליו טיפסו, נחנק ומת.

צמחים מיוחדים ליערות־ההרים הם שרכי עץ, העשויים להגיע לגובה של 4—5 מ׳, והבמבוק (ע״ע) — עשב־ענק העשוי לכסות שטחים נרחבים, בפרט בדרום־מזרח אסיה.



תאני־חנק ביער־עד

קבוצת־צמחים אחרת האפיינית לאה״ט, הן ביערות והן בסוואנות, הם הדקלים (ע״ע). משפחה זו כוללת למעלה מ1,000 מינים, שרובם טרופיים. רק מינים מעטים מצויים מחוץ לאה״ט, כגון התמר (ע״ע). רוב המינים מצויים באיזור־האמאזונס ובמלזיה. מהם גדלים בשדרות צפופות לאורך הנהרות, אחרים — ברובד הנמוך שביערות, ושוב אחרים — בסאוואנות. דקלים רבים מספקים תוצרים בעלי ערך לשימושו של האדם, ומקצתם יצרו את הבסיס לתרבויות פרימיטיוויות. החשוב שבאלה הוא דקל הקוקוס (ע״ע), הגדל בעיקר בקרבת הים והזוכה לתפוצה נרחבת ע״י מימיו, ומשום־כך הוא לעתים קרובות הצמח הראשון המיישב אטולים (ר׳ להלן, עמ׳ 941) ואיים געשיים שנוצרו מקרוב. נוסף על מאכל ומשתה, מספקים הדקלים אף חמרים לבניין ולכלי־בית, כגון סלים, מחצלות וכד׳. דקל חשוב אחר הוא השמנון (ע״ע) של אפריקה המערבית, ששמנו נמנה עם סחורות־היצוא החשובות ביותר של אפריקה ומשמש לייצור סבון, נרות וכו׳.

היער המשני. לאחר בירוא יערות־הגשמים לצרכי החקלאות והוברת השטחים המעובדים משנוצלה פוריותם עד תומה, פולשים לתחומם עצים, שיחים ומטפסים למיניהם. עצים מסויימים, בעלי כושר־התפשטות רב, כגון Musanga באפריקה וCecropia באמריקה (ע״ע תותיים), נעשים ליסודות הראשיים של צמחיית היערות החדשים הללו.

הסוונות (ע״ע). מצפון ומדרום ליערות־הגשם, ששם כמות הגשמים פחותה־יחסית והעונה השחונה ארוכה, מצויים שטחים נרחבים, המכוסים סוגים שונים של עשבים, שגבהם מגיע לעתים ל3—4 מ׳, וכן עצים מפוזרים, בני מינים שונים מאותם של היערות. בדרך־כלל המעבר בין היער והסאוואנה חד מאד. הסאוואנות נרחבות בעיקר באפריקה, ששם הן מכסות שטח המשתרע ממערבה של היבשת עד למזרחה, וכן מצויים שטחי־סאוואנות גדולים בדרום־אמריקה ובאוסטרליה. באפריקה קיימים שני סוגים ראשיים — סאוואנות־גינאה או יערות־הפארקים סמוך ליערות־הגשם, וסאוואנות־סודאן, היבשות יותר, שמצפונם ומדרומם של אלה. בשניהם שולטים



שיח הלבלוב כבאוואנה טרופית

בעיקר מיני השיטה, הפיקוס ועצים אחרים. באפריקה המז־רחית אָפיינים לסאוואנות־סודאן מיני חלבלוב דמויי־עץ (ע"ע) והבַּאוֹבּב (ע"ע אֲדַנסוֹניה). בדרום־אמריקה שולטים לפעמים דקלים מסוג Mauritia, ובאפריקה — דקלים מסוגי הדום והתדמור. סאוואנות־סודאן מכוסות כרגיל בשיטות ובשיחים קוצניים. בימי העונה השחונה פורצות בסאוואנות לעתים קרובות דליקות עשבים ושיחים, הנגרמות, בדרך־כלל, ע"י התושבים, כדי להחיש צמיחת עשבים צעירים למרעה.

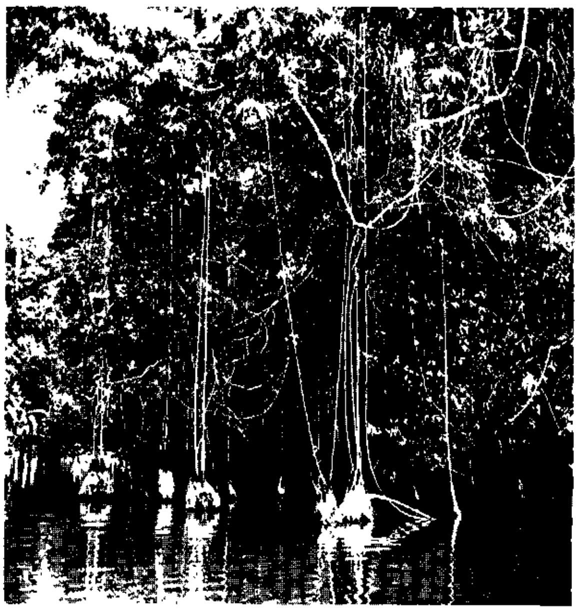
ביצות מַנְגְרוֹבה (ע"ע) אפייניות אף הן לאה"ט. עצי המאנגרוֹביים גדלים במימי הים לאורך חופים בוציים, וכן בלאגונות מלֵחות קצת.

החי הטרופי מרובה ומגוון ביותר, אף שלעתים קרובות אינו נראה ביערות; אמנם מצויים שם מינים רבים מאד של בע"ח, אולם שפע הצמחיה מאפשר להם להסתתר בצורה יעילה. כמה מינים של בע"ח טרופיים מגיעים לגודל עצום. הגדולים שבנחשים — שאָרכּם עשוי להגיע ל10 מ׳ — וחרקי־ענק נתפתחו באה"ט. לעומת זה לא היו יונקי־ענק — פילים, קרנפים ובהמות — מיוחדים מעיקרא לאה"ט; בעה"ח הללו היו מצויים אף באיזורים ממוזגים, שאקלימם היה חם יותר בעבר, עד שהושמדו שם בידי האדם ומצאו להם מקלט אחרון בשטחים הבלתי־נושבים הנרחבים שבאה"ט. רבים מבעה"ח הטרוֹפיים אָפיינים להם צורות מיוחדות וצבעים זוהרים, כגון ציפרי־עֵדן בגינֶאה החדשה, מיני הקוֹליבּרי באמריקה, ובין הפרפרים — מיני הMorpho הגדולים, בעלי הגון המתכתי, של אמריקה, ומיני Papilio וOrnithoptera של גינאה החדשה. אף צבעי־מגן וצורות־מגן מפותחים ביותר באה"ט (חגבניים [ע"ע] דמויי־עלה, מקלנים); וע"ע הסוָאה.

הטמפרטוּרות הגבוהות והקבועות, וכן הלחות הגבוהה, מעודדות את התפתחות החי באיזור. המוּבלעות האקולוֹגיות המרוּבות והמגוונות ושפע המזון המצוי עודדו את התפתחותם של המינים השונים, והמהירות הגדולה של ההתפתחות הו־סיפה עליהם. פרפר שמקים דור לשנה באיזור הממוזג, עשוי להשלים את התפתחותו במשך 3 שבועות באה"ט. חילוף־הדורות כאן מהיר מאד, והבירור של מוטאציות נוחות מוחש במידה מרובה. היער הטרופי מספק תנאים נוחים למעבר מן החיים במים לחיים ביבשה. זהו המקום היחיד בעולם, ששם עשויים בעה"ח, שחיים באיזורים אחרים במים בלבד, להס־תגל לחיים ביבשה, למשל הPlanaria היבשתיות והעלוקות, המהוות פגע רע ביערות מַלֶזיה.

רבים מבעה"ח של היערות אינם נראים אלא לעתים רחוקות, משום שהם חיים בגובה רב בצמרות העצים וכמעט שאינם יורדים — או שאינם יורדים כלל — לרבדים הנמוכים יותר. עם אלה נמנים קופים, סנאים, מכרסמים אחרים, העצ־לנים של דרום־אמריקה, נחשים, לטאות וצפרדעים, וכן, כמובן, רובם של העופות. רבים מהם פיתחו צורות־הסתגלות מיוחדות לחיים בעצים — זנבות תופסניים, צורות־רגליים מיוחדות וציפרניים ארוכות וכפופות — כגון העצלן, שאינו מסוּגל להלך על פני הקרקע. בין החרקים מצויים פרפרים רבים החיים רק ברבדים הגבוהים של היער. אף הנמלים הן גורם חשוב בחי של היערות, אלא שהן מצויות גם בחי שמחוצה להם. נמלים רבות הסתגלו הסתגלות מיוחדת לצמ־חים: מהן חיות בתוך צמחים מסויימים, המספקים להן מחסה ומזון (Cecropia, Myrmecodia); אחרות תופרות להן קִנים מעלים, תוך שימוש במשי שמפיקים זחליהן (Oecophylla); שוב אחרות משתמשות בצמחים לתרביות־הפטריות שלהן, כגון הנמלים חותכות־העלים (Atta) של אמריקה הדרומית, העשויות לחשוף עץ שלם מעליו תוך לילה אחד. עניין מיוחד יש בנמלי־החֲיָלות (Eciton באמריקה הדרומית, Dorylus באפריקה), שאין להן קן קבוע, אלא הן נועדות בחֲיָלות גדולים, מאורגנים היטב, ומשמידות כל חי המזדמן להן בדר־כן, אף בע"ח גדולים.

הטֶרמיטים (ע"ע) ממלאים תפקיד אֶקולוגי מכריע בסאוואנות, ובמידה פחותה — ביערות. הם חיים בחברות, הכוללות מיליוני פרטים, ומקימים מבני־ענק, שרבים מהם מגיעים לגובה של 4—5 מ׳ ולנפח של כמה מאות מ"ק, והם מן התופעות האָפייניות ביותר לסאוואנות שבאפריקה ובאוסטרליה. הטרמיטים ניזונים מחמרים אורגאניים, ופעי־



אפיפיטים ביער טרופי (לופיים), שולחים שרשי־אוויר למים

לותם המכאנית בחפירת מנהרות ובבניה ממלאה תפקיד חשוב בדינאמיקה של האדמות הטרופיות, ובכך הם משפיעים בעקיפין על כל הצומח והחי.

החי שבסאוואנות נגלה לעין יותר. העדרים העצומים של אנטילופות, של זֶברות של ג׳ירפות ושל יעֵנים באפריקה, וכן התוֹאים, הפילים והקרנפים, ניזונים בעיקר מן העשבים והעצים שבסאוואנות. הם משמשים טרף לאוכלי־הבשר הגדולים — האריות והברדלסים —, ושרידיהם נאכלים ע״י צבועים ותנים, וכן ע״י נשרים ושאר עופות אוכלי־פגרים. הסאוואנות שבאמריקה, וביחוד באוסטרליה, דלות הרבה יותר בבע״ח גדולים.

האלמֻגים (ע״ע) הם בע״ח זעירים משבט הנבוביים, המפרישים שלד סידי ומצטרפים במשך הזמן למושבות ענקיות. הם חיים בעיקר במים רדודים של הימים הטרופיים. הם מפותחים במיוחד בים הקאריבי ובאוקיינוסים ההודי והשקט. האלמוגים מקימים ישובים בקרבת החוף — כמו באילת, או שהם בונים שוניות גדולות בים במרחק גדול יותר מן החוף — כמו „נֵד־האלמוגים הגדול״ שממזרח לאוסטרליה. בדרומו של האוקיינוס השקט הם יוצרים טיפוס מיוחד של איים — אַטולים (ע״ע), הבנויים, בדרך־כלל, בצורת טבעת ובתוכה לאגונה. מסביב למושבות האלמוגים מצטברים צומח וחי רב־גוֹניים וססגוֹניים ביותר: דגים, סרטנים, תולעים, רכיכות, נבוביים, אצות, ועוד.

וע״ע **זואוגאוגרפיה**.

האדם באה״ט. חלקים גדולים של האיזור — אוכלוסייתם דלה ביותר. יער־האמאזונס הענקי כמעט ריק מאדם. בשטחים נרחבים בדרום־אמריקה אין צפיפות האוכלוסיה מגיעה אלא ל7 נפשות לקמ״ר, באפריקה הטרופית — ל10 נפשות בקירוב לקמ״ר, אולם היא עולה על שיעורים אלה באפריקה המערבית, ביחוד בניגריה, וכן בשטחים מצומצמים באפריקה המזרחית. יוצאת מכלל זה היא אסיה הדרומית־מזרחית, ששם — באיזורי גידול האורז — גדולה צפיפות האוכלוסיה בהרבה.

רובם של אוכלוסי האיזור עומדים ברמת־תרבות נמוכה מאד. רובם הגדול הם אנאלפאביתים. הם מלקטי־מזון, ציידים, מגדלי־מקנה נוודים ופרימיטיוויים, או שעוסקים בטיפוס פרימיטיווי מאד של חקלאות נוודת. מכלל זה יוצאת שוב אוכלוסייתה של אסיה הדרומית־מזרחית, בעלת תרבות־האורז המפותחת. דלילות זו של האוכלוסיה נגרמת בחלקה ע״י פוריותה הנמוכה של האדמה, המחסור במים בסאוואנות היבשות והשיטות הפרימיטיוויות של גידול המקנה והחקלאות (ע״ע חקלאות, עמ׳ 911—916).

ארצות האה״ט מספקות לעולם כמה מיצרכים שבלעדיהם אין לתאר את החיים המודרניים — קפה, תה, קקאו, אורז וקאוצ׳וק, וכן חלק גדול של הסוכר של העולם. אולם כל אלה — פרט לאורז — גודלו, בדרך־כלל, בחוות גדולות של אירופים, ורק בשנים האחרונות התחילו תושבי האיזור לקחת חלק בטיפוס זה של גידולים. רובה המכריע של אוכלוסיית האה״ט מגדל בדוחק מזון כדי צריכתו העצמית.

התזונה. רוב אוכלוסיית האיזור סובל ממחסור חמור בחלבון־מן־החי, בשומנים, בסידן ובוויטאמינים. בדרך־כלל מזונם צמחוני, חד־גוני ולקוי מבחינת איזונו; לעתים קרובות הוא אף בלתי־מספיק מבחינה קאלורית. דבר זה מורגש במיוחד בסוף השנה החקלאית, כשאספקת המזון מגיעה לקיצה קודם לאסיפת היבול החדש. משום־כך נפוצות מאד באיזור מחלות־חסר שונות (בֶרי־ברי [ע״ע], פֶלאגרה, קוואשיורקור, ועוד). המחסור בחלבון־מן־החי נובע בעיקר מקשיי גידול המקנה, אך במידה מרובה — גם ממנהגים שבטיים ומאמונות דתיות. המרעה, בדרך־כלל, דל, ותפוקת החלב נמוכה מאד — לעתים קרובות אינה מגיעה אלא כדי 500—1,000 ליטר לשנה. שטח המרעה המספיק למאכל בהמה אחת באה״ט עולה פי 10 בקירוב על המקובל באיזורים הממוזגים, ובמאדאגאסקאר אין פר מגיע לבגרותו אלא כעבור 6—7 שנים. נוסף על כך מהוות המחלות גורם מעכב חמור לגידול המקנה. למעלה מ11 מיליון קמ״ר באפריקה אינם ראויים למטרה זו, משום שזבוב הצֶה־צֶה ממית את הבקר או את הסוסים והחמורים בהדביקו אותם בטריפַנוסומיאזה; קדחת החוף־המזרחי (תֵילֵריה) ומחלות אחרות עושות אף הן שַמות בעדרים. המחסור בבהמות־עבודה מאלץ את בני־האדם לעשות את כל העבודות הקשות בידיהם, מה שמצמצם בהרבה את הספק עבודתם ומונע מהם עיסוקים אחרים. מאותה סיבה אין גם לרשותם בהמות להובלה, והאנשים נאלצים לשאת את משאותיהם בעצמם; עבודה זו נעשית עפ״ר ע״י נשים, מאחר שהגברים חושבים אותה שלא לפי כבודם, ומראה הנשים הנושאות משאות על גבן — ואולי אף תינוק על כתפן — הוא מן המראות האָפיינים בדרכים שבמזרח־אפריקה. המחלות מכַלות כמה מיליונים של ראשי־מקנה לשנה באפריקה הטרופית, והאבידות בבקר בלבד פירושן — אבדן 300,000 טונות בשר לשנה, שיש בהן כדי לספק כמות מינימאלית של חלבון־מן־החי ל10 מיליונים אנשים בקירוב (וע״ע בקר, עמ׳ 363—365).

באפריקה המזרחית ובמאדאגאסקאר מגדלים עדרי־בקר גדולים לאות יוקרה וכנכסים; הבקר מהווה את רכושו של בעליו, ובשרו אינו נאכל. דבר זה גורם גידול־יתר, ורעיית־היתר גורמת לתזונת־חסר של הבהמות, להשמדת המרעה, ובעקבות כך — לסחיפת הקרקע. בהודו נחשב הבקר למקודש ואסור באכילה. אולם בהודו ובפאקיסטאן יש 290 ראשי־בקר לעומת כל 100 באה״ב על מחצית השטח בלבד. לעתים קרובות אין שותים חלב, משום שהוא נחשב כגורם למחלות, וקיימים מיני טַבּוּ (ע״ע) לגבי שתייתו. בכמה מקומות נחשבות הביצים כגורמות לעקרות בנשים.

יוצאת מכלל המצב המתואר לעיל היא אסיה הדרומית־מזרחית. כאן יושבים 750 מיליון אנשים בשטח של 8 מיליונים קמ״ר, בעוד ש200 מיליון בלבד יושבים ב30 מיליון קמ״ר של שאר חלקי האה״ט; בדלתא של הנהר האדום בצפון־וְיֶטנאם — בשטח המגיע ל15,000 קמ״ר כמעט — יושבות 500 נפש לקמ״ר אחד. דבר זה נובע בעיקר מן הגידול האינטנסיווי של **אֹרז** (ע״ע) בשדות־שלחין. ניתן לגדל אורז בשדה אחד ללא הפסקה, בלי לגרום לאפיסת הקרקע, ובכמה מקומות אף ניתן להפיק 2 יבולים לשנה. שיטות־החקלאות האינטנסיוויות האלה הוכנסו מן הצפון, שעמו עומדת אסיה הדרומית־מזרחית במגע הדוק, בעוד שאפריקה הטרופית מבודדת מן התרבות הגבוהה־יותר של איזור הים התיכון והמזרח הקרוב ע״י השטח העצום של מדבר־סחרה. גידול האורז האינטנסיווי אף מצמצם את תחולת המלריה. אעפ״כ אין הצפיפות הגדולה של האוכלוסיה באיזור זה מתאפשרת אלא ע״י רמת־חיים נמוכה מאד וע״י התזונה שהיא צמחונית כמעט לחלוטין.

מחלות טרופיות. עם הגורמים העיקריים לרמת־

התרבות הנמוכה נמנית התפוצה המרובה של מחלות. מקצתן נפוצות אף מחוץ לאה״ט, אלא שתזונת־החסר מחלישה את התנגודת למחלות, ותנאי־החיים הפרימיטיוויים וחוסר התברואה מגבירים את פעולתן. מחלות אחרות מיוחדות לאה״ט. האקלים הלח והחם נוח להתפתחות גורמי המחלות ומעביריהן — חרקים וקרציות. שיעור תמותת התינוקות גבוה מאד, ובדרך־כלל עולה על 10%. לפי אומדן מן הדור האחרון עלולים היו 40% מכל הילודים בכמה חלקים של אפריקה המזרחית למות לפני שנת ה14 לחייהם, ו25% מן הילדים בהודו — קודם שיגיעו לשנות הבגרות. בשנים האחרונות צומצמו שיעורי התמותה במידה מרובה בעקבות השיפורים שהונהגו בתברואה ובטיפול בתינוקות, אולם עדיין הם גבוהים מאד.

החשובה והנפוצה שבין המחלות היא ה מַ לַ ר י ה (ע״ע). אמנם מצויה המלריה בכל חלקי־העולם, אך היא נפוצה ואֶנדֶמית ביותר באה״ט, שבו מהווים שפע המים והחום גורם נוח להתפתחות מעביר המחלה — יתוש האַנופלס —, ותנאי־החיים הפרימיטיוויים חושפים את האוכלוסיה להדבקות. בעולם קורים כ200 מיליון מקרי־מאלאריה לשנה, רובם באה״ט, וכ2 מיליון מקרי־מוות נגרמים במישרין ע״י מחלה זו. היא מחלישה את הנגועים בה, הופכת אותם רגישים יותר למחלות מידבקות אחרות, ואָבדן כושר־עבודתם מהווה גורם כלכלי חמור. באיזורים מסויימים באפריקה הטרופית כמעט כל האוכלוסיה נגועה במאלאריה, ואע״פ שאמצעי הפיקוח כנגד היתושים והשיפורים בטיפול בשנים האחרונות צימצמו את תחולתה בכמה מקומות, עדיין מהווה היא את הקשה שבפגעי האדם בשטחים נרחבים של האיזור.

ה ט ר י פ א נ ו ס ו מ י א ז ה או מחלת־השינה האפריקנית מצומצמת לאפריקה. היא מועברת ע״י זבוב הצֶה־צֶה (Glossina), המתפתח בקרבת הנהרות והצומח ושולל מן האדם את האפשרות ליישב שטחים נרחבים. בעבר הופיעה המחלה לעתים בצורת מגיפות גדולות, כגון ב1900—1906 באוגאנדה, ששם מתו בה באחד האיזורים 200,000 מתוך 300,000 התושבים. היום התגברו על מחלה זו במידת־מה, אך תוצאותיה העקיפות עדיין מהוות בעיה חמורה. הטריפאנוסומיאזה של הבקר פוגעת באוכלוסיה בעקיפין, ע״י שהיא מונעת גידול בקר בשטחים הנגועים בזבוב צֶה־צֶה; לפיכך היא נעשית אחד הגורמים העיקריים לתזונת־חסר.

ה ק ד ח ת ה ח ו ז ר ת, הנגרמת ע״י שלשלת החיה בדם ומועברת ע״י קרציות (Ornithodoros), מצויה ביחוד בסאוואנות. הקדחת החוזרת המועברת ע״י כינים מצומצמת יותר לאיזורי ההרים.

ה ק ד ח ת ה צ ה ֻ ב ה (ע״ע), הנגרמת ע״י נגיף ומועברת ע״י יתושים, מצויה באפריקה הטרופית ובאמריקה הדרומית והתיכונה. לעתים היא מופיעה במגיפות גדולות וגורמת לתמותה גבוהה, כגון המגיפה שפרצה ב1940 בסודאן וגרמה למותם של 11% מן החולים. באמריקה התגברו עליה במידה מרובה, אך באפריקה היא עדיין אֶנדֶמית.

מ ח ל ו ת מ ח מ ת ת ו ל ע י ם ט פ י ל י ו ת (ע״ע הֶלְמינתולוגיה). ה אַ נ ק י ל ו ס ט ו מ ה (ע״ע) חיה בתוך המעיים וגורמת לחוסר־דם חמור ולחולשה כללית. זחליה חיים באדמות לחות ונדבקים באדם ע״י חדירתם לעורם של הולכי־יחף. לפי האומדן, נגועים בתולעת זו באפריקה שמדרומה של הסחרה כ30 מיליון בני־אדם — בכמה איזורים 70—80% מן האוכלוסיה. נפוצות מאד גם מחלות מחמת שאר תולעי־מעיים. סבורים, ש60 מיליון אנשים באפריקה נגועים בכְרָצים (ע״ע). תולעים מסוג השרשורים תפוצתן מצומצמת יותר, מאחר שהן נכנסות למעיים רק אגב אכילת בשר.

מחלת ה ב י ל הַ ר צ י ה (ע״ע), על 3 צורותיה, מופיעה באפריקה, באמריקה התיכונה והדרומית ובמזרח הרחוק. לפי האומדן נגועים בה 60 מיליון נפש בכל רחבי אפריקה, וביותר — במצרים.

גם תולעי־חוטים גורמות למחלות שונות. Onchocerca מועברת ע״י עקיצת יתושי־הבהמות (Simuliidac); היא גורמת לגידולים בעור, ולפעמים היא פוגעת בעיניים וגוררת עיוורון; המחלה נפוצה באפריקה ובאמריקה. הטפיל Wuchereria bancrofti מועבר ע״י יתושים; הוא משתקע בכלי־הלימפה, גורם לסתימתם ומחולל דלקת, ששלביה הסופיים — גידולי־ענק בחלקים שונים של הגוף (אֶ לֶ פַ נ ט י א ז י ס [ע״ע]) והפרעות אחרות. מחלה טפילית זו נפוצה באה״ט ברחבי העולם.

קָ לָ ה ־ אַ זָ ר (ע״ע), המועברת ע״י זבוב־החול, נפוצה מאד אף מחוץ לאה״ט, אך מופיעה בצורת מגיפות גדולות בהודו ומצויה בצורה אנדמית בחלקים מסויימים של אפריקה המזרחית. קודם שהונהג הטיפול המיוחד בה היתה מחלה זו ממיתה 90% מן הנגועים בה.

ה פַּ טֶ ל ת (ע״ע) היא מחלה קרובה לעַגֶבת (ע״ע), אך מועברת במגע; היא גורמת כיבים בעור, חום וכאבים מעין־שגרוניים. מגיפות של חָ ל י ר ע (ע״ע) ו דֶ ב ר (ע״ע) היו מפילות עד השנים האחרונות חללים רבים בעיקר באה״ט, ועדיין מצויות בו מחלות אלה בצורה אנדמית. מחלות רבות, כגון שחפת (ע״ע), צרעת (ע״ע), דיזֶנטריה (ע״ע) — אמבית וחידקית, אבעבועות (ע״ע) ומחלות־מין שונות, נפוצות הרבה באיזור, ולעתים קרובות לובשות שם צורה חמורה ביותר בגלל תזונת־החסר, תנאי־החיים הפרימיטיוויים והמחסור בתברואה ובטיפול רפואי.

מחלות מסויימות, כגון החַצֶבת (ע״ע), שאינן חמורות ביותר באיזורים ממוזגים, עשויות להתפתח באה״ט למגיפות הגורמות למותם של אלפי אוכלוסין שאינם מחוסנים בפניהן, כגון המגיפה שפרצה ב1874 באיי־פיג׳י וגרמה למותם של 25,000 אנשים, וזו שפרצה ב1961 בגאמביה, ובה מתו 18% מן הילדים שלמטה מגיל 5.

על־אף ההתקדמות הגדולה שהושגה בהדברת מחלות מסויימות ע״י נקיטת אמצעים נגד מעביריהן וע״י שיפור הטיפול בהן, עדיין נפוצות הן עד כדי להוות אחד המעצורים העיקריים בדרך פיתוחן של הארצות הטרופיות; מצב זה לא ישתנה כל זמן שתנאי החיים והתברואה יישארו ברמתם הפרימיטיווית הנוכחית, וכל זמן שלא יחול שינוי ניכר בשירות הרפואי. כיום מצוי באפריקה רופא אחד ל20,000 תוש׳, ובכמה איזורים שיעור זה נמוך עוד יותר. בהודו ובדרום־מזרח אסיה מצוי רופא אחד ל5,000—20,000 נפש. אף מספר המיטות בבתה״ח אינו מספיק, והוא־הדין באחיות, במיילדות ובשאר שירותי־הרפואה. נוסף על כך, אנשים רבים באה״ט אינם נוהגים לפנות לרופא עד שהם נמצאים נטולי כוח־עבודה מחמת המחלה, ומאחרים את המועד להצלחת הטיפול, או שאינם נותנים אמון בטיפול בידי רופאים אירופיים או רופאים מקומיים שהוכשרו באירופה, ודורשים

ב„רופאי־אליל", דבר שמביא אף הוא תוצאות עגומות ביותר.

חינוך. הבעיה המרכזית שבה תלוי עתידו של האיזור הוא במידה מרובה החינוך. הבערות נפוצה בו ביותר, ובכמה מחלקיו אין השיעור של יודעי קרוא־וכתוב מגיע ל־10%. אחוז הילדים הלומדים בבתה"ס היסודיים מועט יחסית; בניגריה — הנמנית עם המדינות המתקדמות ביותר של אפריקה הטרופית — לא למדו ב־1953 אלא כמיליון ילדים (מתוך אוכלוסיה של 35 מיליון נפש) בבת"ס יסודיים, ורק 22,400 למדו בבת"ס תיכונים. בארצות רבות מספר הלומדים פחות מזה בהרבה.

צורך דחוף נוסף הוא חינוך המבוגרים, הדרוש להכשרת האוכלוסין להבין ולהנהיג שיטות מודרניות בחקלאות ובשאר תחומי החיים. בשטחים נרחבים באפריקה וביבשות אחרות אין בנמצא, למעשה, מעמד בינוני, והמחסור בפקידים, במורים, במדריכים חקלאיים, וכל־שכן — במהנדסים וברופאים, נמנה עם הבעיות החמורות, שבפניהן עומדות המדינות החדשות באפריקה ובאסיה. הנהגת שיטות ראציונאליות יותר בחקלאות, נטישת מנהגים וסוגי־טאבו שבטיים, שיפור התברואה והטיפול בתינוקות — כולם מותנים בהפצת החינוך בקרב רוב האוכלוסיה.

כל המתואר עד כאן מתייחס בעיקר לאוכלוסיה החקלאית. המצב טוב יותר בערים הגדולות ובאיזורי־המכרות, שבהם משתכר חלק של האוכלוסיה שכר קבוע, והתברואה והחינוך עומדים על רמה גבוהה יותר מאשר באיזורים החקלאיים. — אולם הללו מהווים עדיין את רוב־רובו של האה"ט כולו. בעשורים האחרונים חלה התקדמות ניכרת. המכרות והתעשיה מתפתחים והולכים, ונסללים כבישים, מוקמים מפעלי־השקאה רבי־ממדים בהודו ובאפריקה, ונערכות תכניות להפקת כוח־חשמל לצרכי תעשיה, כגון תכנית נהר־וולטה. כל אלה יצריכו השקעת הון רב, וההתפתחות תהיה איטית בהכרח, עד שיצליחו להתגבר על המכשולים הנובעים מן המצב הקיים.

תמ' ר': כרך ב', עמ' 138–148, 880–893, 996; ג', עמ' 941–943; ד', עמ' 251/2, 332, 877/8; ה', 297–309, 421/2; ח', 992, 993; ט', 159, 587–591; י', 31, 37/8, 363/4, 698; י"ב, 567; י"ז, 203.

P. Gourou, *Les pays tropicaux*, 1948; id., *The Tropical World*, 1961[3]; P. W. Richards, *The Tropical Rain Forest*, 1952; P. Manson – P. H. Manson-Bahr, *Tropical Diseases*, 1954[14]; P. A. Buxton, *The Natural History of Tsetse Flies*, 1955; Lord [W. M.] Hailey, *An African Survey*, 1957[2]; E. Aubert de la Rue – F. Bourlière – J. P. Harroy, *Tropiques* (La nature tropicale), 1957; E. Rodenwaldt, *Tropenhygiene*, 1957[3]; G. H. T. Kimble, *Tropical Africa*, I–II, 1960; Th. L. Hills, *A Select Annotated Bibliography of the Humid Tropics*, 1960; [U. S.] Nat. Res. Council, Div. of Med. Sci., *Tropical Health*, 1962.

א. ת.

טְרוֹפֵּיאוֹלִיִּים (Tropaeolaceae), משפחת צמחים הקרובה לגֶרניים (ע"ע) ולפשתניים (ע"ע), והיא בת סוג אחד בלבד — טרופיאולון (Tropaeolum), שבו כ־80 מינים, הנפוצים בעיקר באמריקה הדרומית. הללו הם עשבים, עפ"ר בעלי עלים בשרניים. הגבעול משתרע על פני האדמה או מטפס או נכרך על גבי צמחים אחרים. העלים עפ"ר פשוטים, תריסניים, ומחוסרי עלי־לוואי. הפרחים בלתי־נכונים, בודדים בחיקי העלים. העטיף כפול, הגביע צבעוני, דו־שפתי, בן 5 עלים, שהאחורי שבהם מתארך לדָרבן ארוך שבתוכו נאגר צוף; הכותרת גם היא בת 5 עלים, שמהם 2 קצרים יותר וסמוכים לדרבן. 8 האבקנים ערוכים בשני דורים. העֱלי בן 3 עלי־שחלה, השחלה עלית; הפרי מתפרק לעת ההבשלה ל־3 פרודות בנות זרע אחד; הזרעים חסרים אֶנדוֹספֶּרם. — מינים אחדים מקובלים כצמחי־נוי בגננות (גם בישראל). הנפוץ שבהם הוא כובע־הנזיר או הנַסטוּרְציה של הגננים (T. majus); עלי־הכותרת שלה עפ"ר צהובים או אדומים.


כובע־הנזיר (T. majus)

מ. זהרי, עולם הצמחים, 282, תשי"ד; מ. זהרי – א. פאהן, צמחי התרבות של ישראל, 173, תשי"ז; O. Warburg, *Die Pflanzenwelt*, II, 244/5, 1916; A. B. Rendle, *The Classification of Flowering Plants*, II, 277/8, 1959; G. H. M. Lawrence, *Taxonomy of Vascular Plants*, 1960.

טְרוֹפִּיזְם וְטַכְּסִיס (tropism, מיוו' τρόπος, תפנית, כיוון; taxis, מיוו' τάξις, מערך, סדר), מונחים בביולוגיה, המציינים מנגנוני הגבה־שבתנועה, שבהם מגיב האורגאניזם השלם או חלק ממנו לגירוי חיצון. המונח טר' נתייחד לתנועתו של אורגאניזם קבוע־מקום (בדרך־כלל צומח) או של חלק ממנו, ואילו טכ' — לתנועתם של אורגאניזמים חפשיים או של אברונים חפשיים בתוך אורגאניזם קבוע־מקום. המשותף לשתי התגובות הביולוגיות הללו — שהן מטבען מנגנוני הכוונה (אוריינטאציה), המאופיינים בקביעותם ובנוקשותם, ז"א אינם ניתנים לרכישה (לימוד) ע"י האורגאניזם. מנגנון זה מורש לכל פרטי סוג־האורגאניזם, ועובר מדור לדור. בחי קשורה תופעה זו במכלול בעיות ההתנהגות (ע"ע חי, עמ' 303—314).

הכל לפי טיב הגירוי, מבדילים בין סוגים שונים של טר' וטכ'. המונחים המציינים את התגובות נטבעו כך, שלמלה טרופיזם או טַכסיס מוסיפים כקדומת מלה הרומזת לטיב הגירוי המפעיל; ר' להלן: פוטוטרופיזם, כימוטַכסיס, גאוטרופיזם, וכו'.

הן הטר' והן הטכ' הן תנועות מכוונות: קיים יחס מסויים בין כיוון התנועה ובין כיוון הגירוי — התנועה נעשית בכיוון הגירוי, או נגדו, או בזווית קבועה לגביו. יש שהאורגאניזם פונה או מתקרב אל מקור הגירוי או מקרב את אחד מאיבריו אליו — תגובה חיובית; ויש תנועות הבאות להרחיק את האורגאניזם או את אחד מאיבריו ממקור הגירוי — תגובה שלילית.

הטר' והטכ' נחקרו באורגאניזמים, שבהם אינה מצויה מערכת להעברת אינפורמאציה בצורת יחידה סטרוקטוראלית־מורפולוגית נפרדת, כשם שהיא קיימת בבע"ח בעלי מערכת־עצבים. אע"פ כן ניתן להבדיל במרבית הגילויים הטרופיים והטאכסיים באיזור מסויים של האורגאניזם המשמש לקליטת הגירויים ובאיזור אחר המבצע את התגובה־שבתנועה; מכאן מתחייבת מציאותו של מנגנון להעברת הגירויים. טיבן של המערכות הביוכימיות, המשמשות למנגנוני העברת האינפורמאציה מן האיזור הקולט לאיזור

המבצע, עדיין לא הובהר כל־צרכו בכל המקרים. בכל התנועות הללו קיים יחס מסויים בין מידת התגובה ובין עָצמת הגירוי ומשך זמן הפעלתו. מידת הגירוי ההכרחית — „סף הגירוי" — מהווה מעין מכפלה של משך ההפעלה ושל עָצמת הגירוי. לגבי תחום מסויים של ערכים שמעל לערך־הסף נמצאת התגובה המתקבלת עומדת לרוב ביחס ישר לערך המכפלה.

התנועה הטרופית והתנועה הטאכסית נבדלות זו מזו מבחינַת דרך ביצוע התגובה. מכאניזם הטכ׳ פועל, כנראה, ברמה המולקולארית, בקשר למערכות של חלבונים המתכווצים בעקבות שינויי הקונפורמאציה של המולקולות (ע"ע פרוטאין). לעתים חלבונים אלה ממוקמים בתוך אברונים מיוחדים, כגון ריסים ושוטונים (ע"ע חי, עמ׳ 299/300), ולעתים הם כלולים בפלאסמה. לעומת זה הטר׳ הוא תנועת **צמיחה** — צמיחה לא־שווה של שני צדי האיבר המגיב, וכתוצאה מזה — כיפוף האיבר.

התהליכים הטרופיים או הטאכסיים הידועים ביותר הם:

פוטוטרופיזם ופוטוטאכסיס — הפניית הצמח או בעה"ח אל מקור האור או אל איזור מואר, או ממנו והלאה; **גֶאוטרופיזם חיובי** — צמיחת החלקים התת־קרקעיים של הצמח בכיוון כוח־הכובד; **גאוטרופיזם שלילי** — הכוונת גבעולי הצמחים לצמוח בכיוון המנוגד לכוח־הכובד; **כימוטאכסיס** — תגובה לגירוי כימי כל שהוא, כגון משיכת תאי־הזרע של צמחים ושל בע"ח מסויימים אל תאי־הביצה; **תיגמוטרופיזם** — תגובה לגירויי־מגע; **תֶרמוטרופיזם ותרמוטאכסיס** — תגובות להבדלי־טמפרטורה; במינים מסויימים של בע"ח נמצאו סימנים של תגובות לשדות מאגנטיים; ועוד.

בצומח. הפוטוטרופיזם הוא תנועת **צמיחה** כתגובה להארה. ברוב הצמחים לגבעול ולשאר איברי־הצמח המצויים בחלל־האוויר תגובה חיובית, ולשרשים ולדומים להם — תגובה שלילית; אך יש יוצאים מן הכלל: במקרים אחדים ידועים גבעולים פוטוטרופיים־שליליים ולעומתם שרשים פוטוטרופיים־חיוביים.

תופעת הפוטוטרופיזם נודעה לראשונה מתוך הסתכלויות בטבע ונקראה בשעתה בשם **הֶליוטרופיזם**, המדגיש את השמש כמקור הגירוי. מאוחר יותר הוכח בדרך ניסויית, שתנועה זו נגרמת גם ע"י מקורות־אור אחרים.

הפוטוטרופיזם נחקר בהרחבה הן בפטריות והן בצמחים עילאיים. באלה האחרונים נתברר, שאיזור ביצוע התגובה מרוחק מאיזור קליטת הגירוי. בחותלות של דגניים, למשל, — הניסויים היסודיים נערכו בשבולת־שועל — הרגישות המאכסימאלית לאור ממוקמת בקדקוד החותלת, באיזור שאָרכו כמה מ"מ בלבד, ואילו התגובה מופיעה מתחת לקדקוד: החותלת מתכופפת כלפי האור — התגובה החיובית I. עם הגברת ההארה חלה באותה איזור תגובה שלילית, מכיוון האור והלאה. בעָצמת־הארה גבוהה מאד מתקבלת התגובה החיובית II, אולם זו אינה נגרמת ע"י צמיחה במקום מוגדר מסויים, אלא לכל אָרכה של החותלת, אם כי היא בולטת ביותר בבסיסה. לתגובה הפוטוטרופית ספקטרום־פעילות ברור מאד, ז"א התגובה תלויה באורך־הגל של האור — בדומה לרֶאקציות של הפוטוכימיה (ע"ע). מסתבר, שחומר־הצבע קולט־האור בכפיפה I הוא הקַרוטֶן (ע"ע) או אולי הריבופלאווין (ע"ע ויטַמינים); הפוטורֶצֶפטור הפעיל בכפיפה II עדיין לא זוהה. הכפיפה הפוטוטרופית היא תוצאה מהפרֵש



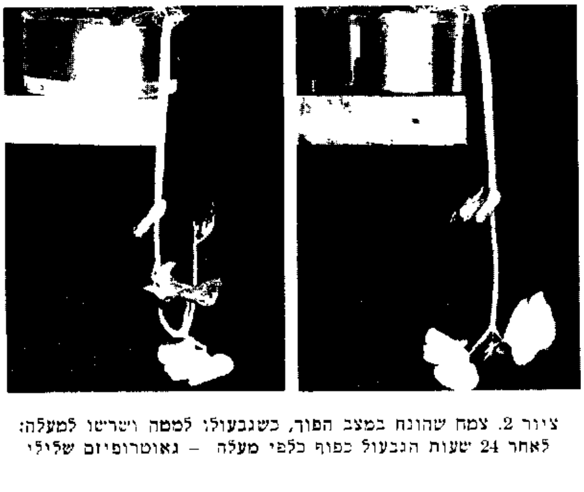
ציור 1. זרע נובט, ששרשונו הוכוון כלפי מעלה, אולם חזר ונטה כלפי מטה — גאוטרופיזם חיובי

בין שיעורי הצמיחה של הצד המואר והצד הבלתי־מואר של האיבר המוקרן. הוכח, ששיעור הצמיחה נקבע ע"י ריכוז **האֻוכסין** (ע"ע; וע"ע הורמונים), שהוא שונה בשני צדי החותלת — גבוה יותר בצד החשוך. יחד עם זה נמצא בכפיפה I, שכמותו הכללית של האֻוכסין בחותלת, וכן שיעור הפקתו מקדקוד החותלת, אינם משתנים **בהשפעת** ההארה, אלא שההורמון — כנראה בהשפעת רֶאַקציית־האור של הפוטוסֶנסיבּיליזאטורים — מתרכז ביותר בצד החשוך; אולם המכאניזם של הזרמת האוכסין לצד זה ע"י האור עדיין לא הוברר. לגבי מכאניזם הכפיפה החיובית II יש משערים, שהיא נגרמת ע"י רֶאקציית־אור שבה נהרס האוכסין.

מבחינה אֶנֶרגטית־כמותית מפתיעה העובדה, שמנות־אור קטנות מאד גורמות לזרימה של כמויות גדולות־יחסית של אוכסין: בה בשעה שבתהליכים פוטוכימיים רגילים היחס בראקציה הראשונית הוא קוואנט־אור למולקולה, הרי בפוטוטרופיזם קוואנט אחד מפעיל מספר רב של מולקולות של אוכסין. מסתבר, איפוא, שהמכאניזם כולל שלב של הגברה.

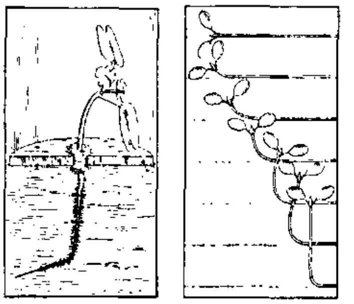
הגאוטרופיזם הוא תגובת אורגאניזם לגירוי כוח־הכובד. בצמח הנעקר ממקומו והמוצב במאוזן השָרשים העיקריים נוטים ונעים כלפי מטה — בכפיפה גאוטרופית חיובית, ואילו הגבעול לעומתו צומח ונע כלפי מעלה — בכפיפה גאוטרופית שלילית. שרשים צדדיים וענפים צדדיים יוצרים בצמיחתם זוויות מסויימות וקבועות עם כיוון כוח־הכובד; בקני־שורש של צמחים שונים הזווית היא ישרה.

הקושי העיקרי בחקירת הגאוטרופיזם נובע מן העובדה, שאין אפשרות לערוך ניסוי שבו בטל הכוח הגורם לתנועה. אולם אפשר להפעיל כוח זה בצורה שווה על כל צדדיו של איבר מסויים ע"י סיבובו האיטי בתוך שדה כוח־הכובד;



ציור 2. צמח שהונח במצב הפוך, כשגבעולו למטה ושרשו למעלה: לאחר 24 שעות הגבעול כפוף כלפי מעלה — גאוטרופיזם שלילי

לשם כך משמש המכשיר הקרוי קְלִינוֹסטאט. אפשרות אחרת היא — הפעלת כוח גדול יותר על הצמח או על האיבר, שהוא פועל בכיוון אחר ומתגבר על כוח־הכובד; לשם כך אפשר להשתמש בכוח צנטריפוגאלי. שתי השיטות שימשו לבדיקות תופעת הגאוטרופיזם; נמצא, שתגובתו של הצמח הנתון בתנאים ניסויים אלה דומה לתגובתו על כוח־הכובד בתנאים הטבעיים. שוב נבדק הדבר במיוחד בחותלות של דגניים, וגם כאן נמצא שאיזור הרגישות מתרכז עפ״ר בקדקוד החותלת.



א ב

ציור 3. א) גאוטרופיזם שלילי: מהלך התיישרותו של נבט שהונח אפקית. ב) פוטוטרופיזם: בהארה חד־צדדית — תגובה חיובית של הנבט, תגובה שלילית של השורש

לפנים סברו, שהגורם לרגישות השורש לכוח־הכובד קשור בנוכחותם של איברים מיוחדים, הסטאטוליתים — גרגירי־עמילן גדולים —, בכיפת השורש. אולם תגובה גאוטרופית נמצאה גם באיברים חסרי סטאטוליתים. התֵאוריה המקובלת היום מנסה להסביר גם את הגאוטרופיזם על־סמך חלוקה לא־סימֶטרית של האֻוכּסין. יש סימנים לכך, שכוח־הכובד גורם בעקיפין להתחלקות בלתי־שווה של ההורמון בצמח, ושריכוז ההורמון הגורם לצמיחת־תאים מוגברת בגבעול יש בו כדי לעכב צמיחת־תאים בשורש — ומכאן, אולי, ההסבר לגאוטרופיזם השלילי של הראשון והחיובי של האחרון. לאחרונה הובעה ההשערה, שגופיפים תוך־תאיים מסויימים — למשל פלאסטידות או אפילו מיטוֹכוֹנדְריוֹנים — הם שנעים דרך התא בהשפעת כוח־הכובד, ותנועה זו משמשת גירוי לשינוי בזרימת ההורמון בתא. היו גם שראו בשדה החשמלי, הנוצר בזמן תנוחה אָפקית של איבר צמחי, את הגורם לזרימת ההורמון; אולם מסתבר יותר, שזרימה זו היא תוצאה משנית של השינויים הגורמים לגאוטרופיזם. ביהוד קשה למצוא הסבר מניח את הדעת לדיאַגֶאוטרופיזם — הצמיחה בכיוון ניצב לכיוון הגראוויטאציה; תופעה זו נראית כמחייבת הנחת מציאותם של הורמונים נוספים המעורבים בתגובה.

ט א כ ס י ס ב מ י ק ר ו א ו ר ג א נ י ז מ י ם. תגובה פ ו ט ו ט א כ ס י ת ידועה בעיקר בשוטוניות ובכדורון. ניתן להבדיל כאן בין 2 סוגי תנועה: (1) האורגאניזמים מתרכזים באיזור המואר יותר כתוצאה מתנועה, שתחילתה אקראית, אלא שהאורגאניזמים הנמצאים באיזור המואר או החודרים אליו, כשהם מגיעים לגבול האיזור החשוך — נרתעים כאילו מלעבור גבול זה. (2) במקרים אחרים קיימת תנועה מכוונת של האורגאניזמים אל האור. בפוטוטאכסיס משני הסוגים ניכרת רגישות האורגאניזמים לא רק לעָצמת האור אלא גם לצבעו. בעצמת־אור גבוהה מאד יש שהתגובה הפוטוטאכסית הופכת מחיובית לשלילית. מבחינת הצבע קיימים הבדלי־רגישות שונים בין אורגאניזמים שונים לגבי איזורי־הספֶקטרום השונים, ויש מקרים שבהם איזור ספקטראלי אחד מעורר תגובה חיובית ואיזור אחר — שלילית. לגבי מכאניזם קליטת הגירוי והעברתו אין אלא השערות בלבד: מניחים, ששני גופיפים מעורבים בפעולה זו: העינית ופוטורֶצֶפטור; האחרון נמצא בבסיס השוטון (ע״ע חד־תאיים, עמ׳ 155). מכאניזם אחר שולט ב ת נ ו ע ו ת ה פ ו ט ו ט א כ ס י ו ת ש ל ה כ ל ו ר ו פ ל א ס ט י ד ו ת ב ת א י צ מ ח י ם ע י ל א י י ם: תנועה זו נעשית מכוח זרמים בפלאסמה ולא מכושר־תנועה עצמי של הכלורופלאסטידות.

דוגמה ל כ י מ ו ט א כ ס י ס ב צ מ ח י ם היא תנועת תאי־הזרע של שרכים בהשפעת הבדלי־ריכוז של המרים מסויימים באיזורים שונים של המצע הנוזל של התאים. התופעות, בדרך־כלל, דומות לאלו שבפוטוטאכסיס. לפעמים התאים רגישים להבדלים דקים ביותר במבנה המולקולארי של החמרים המגרים; למשל, תאי־הזרע של Pteridium מבחינים בין הצורות הסטֶריות השונות של החומצה המאלית.

על כימוטאכסיס במשיכה המינית ובהפריה בבע״ח — ע״ע מ י ן.

א. מ. מ.

ט כ׳ ב ב ע ״ ח. המונח טר׳, שהיה מקובל לפנים בבוטניקה, הוכנס גם לזואולוגיה ע״י זַ׳ק לֶב (ע״ע), שראה אנאלוגיה בין התנועות המכוונות של בע״ח בהשפעת האור ובין התופעות המקבילות להן בצמחים. היום שוב צומצם שימוש המונח טר׳ לעולם הצמחים, ואילו בעולם החי מקובל המונח טכ׳. לב הניח, שהַכוונת פנייתו של בע״ח ע״י הגירוי נובעת מהבדלי עצמת־הגירוי בשני צדדיו ומהצטלבות מסלולי העברת הגירוי במערכת־העצבים. תֶאוריה זו לא עמדה במבחן המחקר המאוחר יותר. — הובעה אף ההשערה, שביסוד הטכ׳ מונחת קָטביות של גוף בעה״ח, המתבטאת באנאיזוטרופיה חשמלית; פלַנַריות, למשל, נמשכות לקאתודה.

המחקרים החדישים במנגנוני התחושה והתגובה על התחושה עירערו במידה רבה את השוואת תופעות אלה בבע״ח עילאיים לתופעות הטר׳ והטכ׳. אמנם במחקר דפוסי־התנהגות קבועים בבע״ח (כגון נדידותיהם של ציפרים ודגים, הרגלי קינון ודגירה, בחירת בן־זוג, וכד׳) מדגישים היום את הדמיון שבין הקביעות והנוקשות שבדפוסים אלה ובין הקביעות שבתגובות הטאכסיות. אולם מסתבר, שהמכאניזמים של התגובות הדומות שונים ביסודם. כמו־כן אין לראות את הטכ׳ כפעולה של רֶפְלֶכּס (ע״ע): זה האחרון הוא מקומי וקטוע, ואילו הטכ׳ היא תגובה כללית של האורגאניזם המתנהג כשלמות אחת. ייתכן, שהטכ׳ נכנסת לגדר התהליכים המיוחסים לאינסְטינקט (ע״ע).

מ ק ר י ם מ י ו ח ד י ם ש ל ט כ׳ ב ב ע ״ ח. ק ל י נ ו ט א כ ס י ס היא הכוונת תנועתו של בע״ח כשגופו — או חלק מסויים ממנו — נד כעין מטוטלת, כדי ששני צדדיו יקלטו חליפות גירוי מסויים וכיוון תנועתו לא יופרע. תופעה זו בולטת ביותר בתנועתן של רימות־זבובים המוקרנות ממקור־אור. בבע״ח דו־עיניים נועדה תנועת־מטוטלת זו להשוואה מתמדת של עָצמת הגירוי הנקלט בשתי העיניים. בפלַנַריה ובסרטנים מסויימים נמצא, שלאחר כיסוי ניסויי של עין אחת החיה נעה במעגל — לצד העין הסגורה במקרה של תגובה שלילית, ולצד העין הפקוחה במקרה של תגובה חיובית. בסרטנים אחרים, וכן בזבובים ובדבורים, נמצא בתנאים מסויימים, שלאחר הטלת עוורון בעין אחת הם מוסיפים לנוע בקו ישר, אולם בכיוון מוסט הצדה. — „ת ג ו ב ת ־ א ו ר ש ל ה ג ב” היא התופעה, שבע״ח שואף שגבו יהיה מופנה למקור האור; בתנאים הטבעיים ציר הגוף נוטה ליצור זווית ישרה עם קרני־השמש, ולפיכך הוא משַנה את כיוונו כעין מצפן־שמש. תגובה כזו נמצאה, למשל,

בסרטן Artemia salina ובעלוקה הרפואית. יש סבורים, שרֶאקציה זו משמשת יסוד להכוונת־מצפּן של ציפרים מסוי־יימות ושל דגים, חרקים וסרטנים בייחסם לשמש, לירח ולכוכבים: הם משנים את מצבם בחלל בהתאמה לסיבוב הארץ כלפי גרמי־השמים.

רֶ א וֹ ט א כ ס י ס (rheotaxis) — היא התופעה, שכיוון תנועתם של תאים או של בע"ח נקבע ע"י כיוון זרימת המים שבהם אורגאניזמים אלה שרויים. תגובה כזאת בכיוון חיובי מצויה בדגים, בסרטנים, בחרקים; בכיוון שלילי — בתאי־המין של יונקים, עופות, צפרדעים, וכן בהרבה חד־תאיים.

גַ ל ו ו א נ ו ט א כ ס י ס — תגובה לשדה חשמלי — מצויה בעוּברי דגים: הם נעים לכיוון האנודה. — בחלזונות מן הסוג Nassarius נתגלתה הגבת־תנועה לשדות מ א ג נֶ ט י י ם; הם רגישים לשינויים בעָצמת המרכיב האָפקי של השדה המאגנטי ובכיוונו.

מ.

א. פוליקוב־מיבר, א. מ. מאיר, ד. קולר, פיסיולוגיה של הצמח, 359–371, 374–377, תש"ך; J. Loeb, *Die Tropismen* (Handb. d. vergl. Physiol., IV), 1913; id., *Forced Movements, Tropisms, and Animal Conduct*, 1918; M. Rose, *La question des tropismes*, 1929; F. Rawitscher, *Der Geotropismus d. Pflanzen*, 1932; id., *Reizerscheinungen d. Pflanzen: Nastieen* (Handworterb. d. Naturwiss., 8), 1933[2]; H. Fitting, *Reizerscheinungen ...: Tropismen* (ibid.), 1933[2]; G. S. Fraenkel – D. L. Gunn, *The Orientation of Animals*, 1940; Th. Weevers, *Fifty Years of Plant Physiology*, 1949; O. Kochler, *Die Analyse d. Taxisanteile instinktartigen Verhaltens* (Soc. Exptl. Biol., Symposium, 4), 1950; G. Viaud, *Les tropismes*, 1951; W. Haupt, *Die Phototaxis d. Algen* (Enc. of Plant Physiol., XVII, 1), 1954; L. Baillaud, *Recherches sur les mouvements spontanés des plantes grimpantes*, 1957; J. D. Carthy, *An Introduction to the Behaviour of Invertebrates*, 1958; G. Wald, *Life and Light* (Sci. Amer., 201), 1959; J. Reinert, *Phototropism and Phototaxis* (Ann. Rev. of Plant Physiol., 10), 1959; H. Rufelt, *Geotropism in Roots and Shoots* (ibid., 12), 1961; K. V. Thimann – G. M. Curry, *Phototropism in Life and Light*, 1961; L. J. Audus, *The Mechanism of the Perception of Gravity in Plants* (Soc. Expl. Biol., Symposium, 16), 1962; W. R. Briggs, *The Phototropic Responses of Higher Plants* (Ann. Rev. of Plant. Physiol., 14), 1963; R. K. Clayton, *Phototaxis in Micro-organisms* (A.C. Giese [ed.], Photophysiology, I-II), 1964.

טְרוֹצְקִי, לֶב דָוִידוֹבִיץ' — Л. Д. Троцкий — ,כינויו הציבּורי והספרותי של לֵיב בן דוד בְּ רוֹ נְ שְ טֵ י ן (1879, יאנובקה [אוקראינה] — 1940, קוֹיוֹאקאן [מכסיקו]), מנהיג קומוניסטי, מדינאי רוסי־סוביֶיטי; יהודי.

ט' היה בן לחקלאים אמידים במושבה יהודית בדרום־רוסיה. הוא לא זכה לחינוך יהודי תקין. הוא למד בבתי־ספר רֶאליים באוֹדֶסה ובניקולאיֶב, ובעיר האחרונה הצטרף לאחד הגַרעינים הראשונים של המפלגה הסוציאלדמוקראטית (ס. ד.) והתחיל בפעולת תעמולה לא־לֶגאלית בקרב הפועלים. ב־1898 נתפס ע"י המשטרה. בבית־הסוהר במוסקווה נשא לאשה כדת משה וישראל את אלכסנדרה סוקולובסקי, שהיתה גדולה ממנו ב־6 שנים; היא ילדה לו 2 בנות. ב־1899 נידון ט' ל־4 שנות גלות בסיביר המזרחית. תנאֵי גלותו היו נוחים־יחסית, וב־1902 הצליח ללא קושי לברוח מסיביר לחו"ל, בהשתמשו בדרכּון מזוייף ע"ש טרוצקי — שם שסיגל לאחר־מכן לעצמו. הוא ניטלטל בין מרכזי האֶמיגראציה המהפכנית הרוסית במערב־אירופה. בפאריס התקשר עם הצעירה הרו־סית נַטַליה סֶדוֹבה, שהיתה לחברתו לכל ימי־חייו; היא ילדה לו 2 בנים, שאותם רשם אח"כ כבני הדת הלותרנית.

בלונדון, ואח"כ בשוויץ, נפגש ט' עם מנהיגי הס. ד. הרוסים — אַכּסֶלרוֹד, פְּלֶחאנוֹב ו ל ֶ נ י ן —, והשתתף בכתב־העת שלהם בחו"ל, „אִיסְקְרה", שהופץ ברוסיה במחתרת. כשחל הפילוג בסוציאלדמוקראטיה הרוסית ב־1903, נמנה ט' עם מתנגדיו של לנין, אולם לא הצטרף למֶנשֶוויקים, אלא נקט עמדת־ביניים בין שני הפלגים. בפרוץ מהפכת 1905 חזר מיד לרוסיה, כשמרבית מנהיגי המפלגה הגולים נשארו עדיין בחו"ל. הוא נבחר ליו"ר „מוֹעצת־הפועלים" („הסוֹביֶט") בפטרבורג והיה למעשה הרוח החיה בפעולותיה. באותה תקופה נתגבש בו הרעיון של התפקיד המכריע הנועד ל„סו־ביֶיטים" — כנציגות מעמד־הפועלים כולו — במהלך המהפכה הרוסית; בכך נקט אז עמדה מנוגדת לזו של לנין, שהדגיש את תפקידה של המפלגה המלוכדת מבחינה רעיונית ואירגו־נית. בסוף 1905 דוּכּא הסוביֶיט הפטרבורגי ע"י השלטון, ומנהיגיו נאסרו והועמדו לדין. במשפט זה הפך ט' את נאום־הסנגוריה שלו להתקפה רבת־רושם על המשטר. הוא נידון שוב לגלות־סיביר, ושוב הצליח, ב־1907, לברוח משם, בחֲצוֹתו בתנאֵי־החורף את הטַיגה הסיבירית. בריחה זו, שאותה תיאר — לאחר שחזר דרך המזרח הרחוק למערב־אירופה — בכשרון ספרותי רב, הקנתה לו הילה של גיבור בחוגי המהפכנים.

בין 1907 ל־1914 התגורר ט' רוב הזמן בווינה. הוא השתתף בביטאוֹנה של הסוציאלדמוקראטיה האוסטרית, וכן כִּכתב־חוץ בעיתונים ליבראליים ברוסיה, שפירסמו את רשי־מותיו בעילום שמו או בשמות בדויים. יחד עם זה המשיך בתעמולה למען עמדתו בבעיות התנועה המהפכנית הרוסית ובנסיונות — שלא הצליחו — לארגן סיעת־ביניים בין המֶנ־שֶוויקים והבולשֶוויקים במגמה לחדש את אחדותה של התנועה. באותה תקופה התחיל לפתֵח — תוך ויכוחים עם המנשוויקים והבולשוויקים כאחד — את רעיון „המהפכה הפֶרמאננטית", שתעביר את רוסיה מן המשטר הצארי במי־שרין לחברה סוציאליסטית „בהנהגת מעמד־הפועלים", תוך דילוג על שלב הדמוקראטיה הבורגנית (וע"ע פַּרווּס). בשנות מלחמות־הבאלקאן 1912/3 שהה ט' בקושטא כּכַתָב צבאי של עיתון ליבראלי רוסי. בפרוץ מלחמת־העולם I פעל בפאריס כעורך כתב־עת רוסי סוציאלדמוקראטי.

מראשית המלחמה נקט ט' עמדה אינטֶרנאציונאליסטית ואנטי־מלחמתית חריפה, בתבעו ממפלגות־הפועלים בכל הארצות להימנע מכל שיתוף־פעולה עם הממשלות המנהלות מלחמה; אולם הוא לא הצטרף מלכתחילה לעמדתו של לנין בדבר „הפיכת המלחמה האימפריאליסטית למלחמת־אזרחים". בגלל תעמולתו האנטי־מלחמתית גוֹרש בסתיו 1916 מצרפת והלך לאה"ב. בניו־יורק התחיל לערוך כתב־עת רוסי מהפכני, אולם לאחר שבועות אחדים פרצה מהפכת־מארס ברוסיה, וט' יצא לשם מיד. בדרכו לרוסיה נעצר ע"י שלטונות קאנא־דה כאדם העשוי להפריע את המאמץ המלחמתי של בעלות־הברית. בהשתדלות הממשלה הזמנית הרוסית — למרות מה שט' היה ידוע כמתנגדה — שוחרר לאחר זמן מועט, ובמאי 1917 הגיע לפֶטרוֹגראד. תחילה חשב לחדש את סיעת „המאחדים" שלו, אולם לאחר היסוסים קצרים הצטרף למפ־לגה הבולשוויקית ונעשה מיד לאחד ממנהיגיה הנמרצים ביותר, מאַרגֵן ומתַכנן — מזה, ונואם מזהיר מלהיב־המונים — מזה.

יותר מכל אדם אחר במפלגה הבולשוויקית תרם ט' להכנת מרידת אוקטובר ולביצועה. מיולי 1917, כשירדו לנין ומנ־



לב דווידוביץ' טרוצקי

היגים בולשוויקיים אחרים למחתרת כדי להימנע ממאסר ע"י הממשלה הזמנית, הפך ט' למנהיגה־בפועל של המפלגה. הוא היה התומך העיקרי בעמדת לנין בדבר ההכרח לבצע את המהפכה לאלתר, צעד שמפניו נרתעו כמעט כל חבריהם. בעיקר הודות לפעילותו של ט' הגיעו הבולשוויקים בסתיו 1917 להשפעה מכרעת בסובייט הפטרוגראדי ובקֶרב החיילים בעיר והמלחים בצי הבאלטי. בספטמבר 1917 נבחר ט' ליו"ר הסובייט הפטרוגראדי. בניגוד מסויים ללנין — שרצה שהמ־הפכה תבוצע מטעם המפלגה — עמד ט' על דעתו, שאת ההתקוממות המזויינת יש להצמיד לכֶנס הוועידה הכל־רוסית של מועצות הפועלים והחיילים בנובמבר, שבה עמדו הבול־שוויקים לזכות ברוב, ודעתו זו נתקבלה. בימים המכריעים של נובמבר 1917 ניהל ט' למעשה את מהלך המרידה ואת מהלך הוועידה כאחד, והוא שהכריז על הקמת שלטון הסו־בייטים בהנהגתו של לנין.

בממשלה הסובייטית הראשונה שימש ט' כקומיסאר (שר) לענייני־חוץ. הוא היה מוחזק האיש השני בשלטון (אחרי לנין) והטביע חותמו בדמות המשטר בראשיתו. ט' נטל חלק פעיל במדיניות של דיכוי שאר כל המפלגות, ובכללן אף הסוציאליסטיות, ומתחילה צידד בגלוי בטֶרור השלטוני כלפי כוחות ואישים אופוזיציוניים. לאחר זמן הת־נקמה שיטה זו בו בעצמו (ר' להלן, עמ' 957).

בתפקידו כשר־החוץ הוטלה על ט' המשימה הקשה — והמכרעת באותה שעה — של חיסול המלחמה. הוא עמד בראש המשלחת הסובייטית לברֶסְט־ליטובְסק למו"מ על השלום עם הגרמנים, שצבאותיהם התקדמו לתוך רוסיה כמעט ללא התנגדות מצד הצבא הרוסי, שהתפורר למעשה בעקבות התעמולה הבולשווית. ט' ניסה לנקוט קו של הפיכת ועידת־השלום לבימת־תעמולה לטובת המהפכה בכל המדינות הלוחמות, ובראש וראשונה — בגרמניה, ולשם כך השתדל להאריך את המו"מ במידת האפשר. תכסיסו זה הופסק לאחר זמן קצר ע"י הגרמנים, שהציגו את דרישותיהם בצורה אולטימאטיווית וחידשו את מסע כיבושיהם. נוכח תנאֵי־השלום הקשים של הגרמנים — שכָּללו ויתור מצד הרוסים על כל שטחי מערב־רוסיה ואוקראינה — וחוסר־האונים של רוסיה להתנגד להם באופן פעיל, הוציא ט' במגמה תעמול־תית את הסיסמה „לא מלחמה ולא שלום" — ז"א שרוסיה מכריזה על גמר המלחמה תוך סירוב לחתום על חוזה־השלום המוכתב לה. אולם לבסוף הסכים ט' לדעתו של לנין המפוכח, שיש לחתום על חוזה־שלום בכל תנאי, משום שאלמלא כן יחסלו הגרמנים את המדינה הסובייטית כולה.

עם חתימת חוזה־ברֶסט במארס 1918 עברה רוסיה הסו־בייטית ממלחמת־חוץ למלחמת־אזרחים, שהכריעה בגורל המהפכה והמשטר הסובייטי. ט' הועבר ממשרד־החוץ למשרד־ההגנה, והוא היה למעשה יוצרו של הצבא האדום ומפקדו העליון בשנות מלחמת־האזרחים 1918—1920. לזכות מנהיגותו יש לזקוף את הפיכת „המשמר האדום" של הסו־בייטים לצבא סדיר, מושתת על גיוס־חובה מקֶרב הפועלים ועל משמעת חמורה. לשם הקמת צבא זה, בחינת יש מאַין, השתמש ט' בעזרת קצינים מהצבא הצאריסטי הישן וקיצץ בסמכויותיהם של המפקדים הקומוניסטיים, שרגילים היו בדרכי־מלחמה פארטיזאניות. במשך שנתיים היה ט' הרוח החיה בניהול המלחמה, כשהוא עובר מחזית לחזית ברכבת מיוחדת — כעין מטה ראשי נודד —, ומִרצו והעזתו היו לא־פעם גורמים מכריעים במהלך הקרבות, כגון בהגנה על פטרוגראד באוקטובר 1919, כשעלו עליה „הלבנים" בפיקודו של יודֶניץ', וכשרוב המנהיגות הקומוניסטית נואשה מלהגן על העיר ונטתה לפַנותה. ט' גיבש צבא מנצח, אולם אותו זמן עורר שנאה — כמוסה וגלויה — מצד מפקדים ועסקנים קומוניסטיים, שראו את עצמם מקופחים. ס ט א ל י ן, שהיה ממונה על הגנת צאריצין (לאחר־מכן סטאלינגראד), וזינוֹבְיֶב (ע"ע), שחלש על המפלגה והשלטון בפטרוגראד, התייצבו בראש האופוזיציה לט', כשלנין נוקט עמדת מתַווך ומכריע ביניהם. מאז החל הניגוד האישי בין סטאלין ובין ט', שעתיד היה להחריף יותר ויותר.

בפרוץ המלחמה הרוסית־פולנית באביב 1920 התנגד ט' תחילה — לאחר הדיפת ההתקפה הפולנית על בריה"מ — להתקדמות הצבא האדום לשטחי פולניה האתנית, בהבינו שהעם הפולני יראה בכך את חידוש מדיניות הכיבוש של רוסיה הצארית ויתקומם כולו להדיפתה. ואילו לנין סבר, שהפרולטריון הפולני יקבל את פני הצבא האדום כפני משחרר ויצטרף אליו, ושפולניה הסובייטית תשמש גשר מבריה"מ לגרמניה התוססת. דעתו של לנין הכריעה, אולם מהלך המלחמה הצדיק את עמדתו של ט'. — פעולתו האח־רונה של ט' כמנהיג צבאי היתה הדיכוי המהיר והנמרץ של התקוממות מלחי הצי הבאלטי בקרונשטאט במארס 1921 — אותם המלחים שהיו חלוצי מהפכת אוקטובר, שבראשה עמד ט' ושהתקוממו עתה נגד עריצות שלטונה של אותה מהפכה.

לאחר גמר מלחמת־האזרחים, כשעלתה על הפרק בעיית פירוקו החלקי של הצבא האדום בתנאי הדרכים המשובשות והחורבן הכלכלי, הציע ט' להפוך את הצבא הלוחם ל„צבא־עבודה". תכנית זו של „מיליטאריזאציה של העבודה" עוררה התנגדות נמרצת של האגודות המקצועיות. אולם כשנתברר, ששיקומן של דרכי־התחבורה — שהמהפכה ושיטות־המינהל

הבולשוויקיות הרסו אותן לחלוטין — היא תנאי הכרחי לשיקום המשק, נתמנה ט' גם לקומיסאר־התחבורה. בתפקידו זה ניסה להפעיל בשטח התחבורה את השיטות הצבאיות והאדמיניסטראטיוויות התקיפות, שבעזרתן הצליח באירגון כוחות־הבטחון. ט' הכניס, אמנם, סדר כלשהו בתנועה במסילות־הברזל ובנתיבי־המים, אולם גרם להתנגדות עצומה הן בין המוני הפועלים — שעדיין קיוו בתום־לב שלאחר נצחון המהפכה תוקם „הנהלת פועלים" או „ביקורת פועלים" במשק —, והן בין העסקנים הקומוניסטיים בתנועה המקצועית, שראו את עצמם — ולא את המומחים, ממוני ט' — כראויים למעמד הביורוקראטי־מינהלי החדש. לנין תמך תחילה במאמציו של ט', אולם אח"כ הסתייג ממנו. לפעולתו של ט' בתקופה זו מכוונים דברי לנין לאחר־מכן (ב„צוואתו"), שט' — שהוא המנהיג „המוכשר ביותר" במפלגה — „סובל מבטחון עצמי מופרז ונמשך יותר מדי אחרי פתרונות אדמיניסטראטיוויים חד־צדדיים"; ט' הודה, לאחר מעשה, בצדקת דבריו של לנין. הפולמוס על דרכי הנהלת המשק התעשייתי ומקום האגודות המקצועיות בהנהלת המיפעלים והענפים—הפולמוס האחרון שהתנהל באווירה של חופש פנימי במפלגה הקומוניסטית — הסתיים בפשרה טיפוסית ללנין: ביסודו של דבר נתקבלה המגמה הריכוזית־ממלכתית של ט', אולם תוך הסוואה אידיאולוגית־פרולטארית ומתן אפשרויות מרובות לעסקנים הקומוניסטיים לעלות למעמד המינהלי, ואפילו על חשבון היעילות.

בפולמוס זה התגבשה ההתנגדות לט' — שעדיין נחשב „חדש" במפלגה — מצד מרבית העסקנים הקומוניסטיים הוותיקים. המתיחות ביניהם גברה כשהתחיל ניהול השלטון־בפועל להישמט מידיו של לנין מחמת התקדמות מחלתו, ובעיית הירושה נראתה באופק. אותה שעה היה ט' האישיות הפופולארית ביותר (אחרי לנין) בעולם הקומוניסטי בבריה"מ ומחוצה לה ונחשב כיורשו הטבעי של לנין. מסתבר, שהוא עצמו היה בטוח במעמדו זה, ומשום כך שהה באפס־מעשה כמעט בתחום העסקנות המפלגתית, בשעה שסטאלין — שנתמנה ב1921 למזכיר המפלגה — התחיל לארגן בהדרגה, בסבלנות ובערמה רבה את המנגנון השליט נגד ט'. כשהוצע לט' בשעת מחלתו של לנין תפקיד של מ"מ ראש־הממשלה, יחד עם ריקוב וקאמֶנֶיב (שהיה גיסו של ט'), דחה את ההצעה — אולי משום שהיה בטוח בירושת השלטון הבלעדי. לעומת ט' המתבודד קמה השלישיה סטאלין־זינוֹבְיֶב־קאמֶנֶיב, שחתרה תחת עמדתו. כשמת לנין (בפברואר 1924) נתברר לפתע, שט' נשאר ללא תמיכה במנגנוני השלטון. תחילה עדיין היתה לו אפשרות לנהל פולמוס נגד הקו השליט החדש ואישיו. באותן השנים טען ט' — כמארכסיסט אורתודוכסי — לקידום התיעוש ע"ח הכפר, בה בשעה שסטאלין השתדל להיראות כדואג לטובת האיכרים; כאינטֶרנאציונאליסט מושבע עמד ט' על הכוונת קו המדיניות הקומוניסטית לקראת המהפכה העולמית והטיל ספק באפשרות הגשמת „הסוציאליזם בארץ אחת" — אותה סיסמה שבה ביקש סטאלין להיראות כפאטריוט רוסי. יחד עם זה מתח ט' ביקורת קשה על מדיניות ההתקוממויות והמרידות הנחפזות וחסרות־הסיכויים שאירגן הקומאינטֶרן בהנהלת זינוֹבְיֶב ב1923/4 בגרמניה, בבולגריה ובאסטוניה, וכן על בריתו של סטאלין עם הקואומינטאנג הסיני — שאמנם נתגלתה לאחר־מכן ככשלון. ב1925 פירסם ט' ספר על מהפכת 1917, שבו גילה שסטאלין וחבריו התנגדו בשעתם להתקוממות אוקטובר — לעומתו הוא, שתמך בלנין. כתגובה על כך העלו חברי „השלישיה" את זכרון חילוקי־הדעות בין לנין וט' בתקופה הקדם־מהפכנית. סטאלין הצליח להפנות נגד ט' את מפקדי הצבא האדום ואת רוב המנהיגים הוותיקים. בסוף ימיו הודה ט', שגם עובדת יהדותו — שלה לא ייחס כל חשיבות — היתה בעוכריו, מאחר שאנטישמיות — מודעת או לא־מודעת — היתה בין הגורמים שסייעו בידי מתנגדיו.

ב1925 פוטר ט' מתפקידו כקומיסאר־ההגנה ונמסרו לו תפקידים מנהליים משניים במעלה. אולם מיד לאחר נצחונה זה התפוררה „השלישיה", מאחר שסטאלין לא ראה עוד צורך בעזרתם של זינוֹבְיֶב וקאמֶנֶיב והדיח גם אותם מן השלטון. הם נתקרבו לט', והלה הקים, יחד עמהם, ב1926 את „האופוזיציה השמאלית" במפלגה הקומוניסטית, שמגמתה היתה למנוע את השתלטותו־בכיפה של סטאלין. אולם במהרה התברר, שכל עמדות־הכוח במנגנוני המפלגה והמדינה כבר היו בידי סטאלין, ומן האופוזיציה נמנעה אפילו האפשרות להשמיע את קולה. בסתיו 1926 הודח ט' מהנהלת המפלגה הקומוניסטית, בסתיו 1927 גורש מן המפלגה, ובראשית 1928 הוגלה — כאויב המשטר הסובייטי — לאַלמה־אַטה שבאסיה המרכזית הסובייטית. כשהצליח ט' לקשור קשרים ממקום־גלותו עם קבוצות חסידיו ובעלי־בריתו בפנים־רוסיה, גורש בתחילת 1929 מתחומי בריה"מ. תחילה התגורר — ברשות הממשלה התורכית — באי פרינקיפו שבקרבת קושטא, ומשם ניסה לארגן תנועה קומוניסטית מהפכנית מחודשת בבריה"מ וברחבי העולם, כשהכלים שעמדו לרשותו לא היו אלא גילויי־דעת, ספרים ומכתבים. בלחץ הממשלה הסובייטית אסרה עליו הממשלה התורכית ב1933 את המשך פעולתו המדינית. ט' התקשה למצוא לעצמו מושב; ברוב המדינות נחשב לאישיות לא־רצויה — בחלקן מפחד מפניו כמהפכן המפורסם והמסוכן ביותר בדורו, ובחלקן מפחד מפני קילקול היחסים עם ממשלת בריה"מ. זמן־מה שהה ט' בכפר נידח בצרפת, שבה ניסה להקים מרכז לתנועתו. כשגורש משם עבר לנורוגיה, וגם משם גורש. ב1937 מצא מקלט במֶכסיקו, בחסותו של השלטון השמאלני הלא־קומוניסטי במדינה זו.

בבריה"מ עצמה נערך בינתיים מסע־השמצה שיטתי נגד אישיותו, ואפילו נגד זכרו, של ט'. הוא הוצג כדמות מפלצתית של אויב ושונא של התנועה המהפכנית ושל הקומוניזם מראשיתם וכבוגד בהם מיום הקמת המשטר הסובייטי. במשפטי־הראווה שערך סטאלין נגד ותיקי התנועה הקומוניסטית ב1936/8 היה ה„טרוצקיזם" מסעיפי־האשמה החמורים ביותר. ט' הואשם בכל מיני האשמות תמוהות, כגון קשירת קשרים עם ממשלות זרות לשם הפלת המשטר הסובייטי וכיבוש רוסיה ואירגון פעולות טֶרוריסטיות נגד אישים ומוסדות של המשטר. האופי הדמיוני של האשמות אלו והסילופים והזיופים בעדויות ובמיסמכים שהושמעו בבית־המשפט או הובאו לפניו, כבר היו גלויים בשעתם; בתקופת הדֶסטאליניזאציה, כ20 שנה לאחר מעשה, הוכחשו האשמות אלו במפורש.

12 שנות־חייו האחרונות של ט' היו מוקדשות כולן לעבודה ספרותית פוריה וענֵפה ולנסיונות להקים „אינטרנאציונאל רביעי" של נאמני הקומוניזם „הלֶניניסטי", „האמיתי". בשנות ישיבתו בפרינקיפו כתב את שני חיבוריו הגדולים — האוטוביוגראפיה שלו וההיסטוריה של המהפכה,

שהם משלימים זה את זה. הם הוציאו לו שם כסופר דגול, תורגמו ללשונות רבות, ושכר־הסופרים שקיבל ממו"לים במדינות שונות שיחרר אותו מדאגות־מחיה. בבריה"מ נאסר פירסומם של ספרים אלה, והאיסור קיים ועומד שם עד היום. בכתביו הפובליציסטיים בגולה לחם ט' בלהט רב במשטר הסטאליניסטי, שאותו האשים בבגידה באידיאלים של הקומוניזם. בגידה זו ראה ט' בעיקר ב3 דברים: החלפת הייעוד הבין־לאומי של „המהפכה הפרולטארית" באינטרסים תכסיסיים של המדינה הסובייטית, וביתר דיוק — של שליטיה; השתלטותו של מעמד ביורוקראטי מנצל ועריץ על מעמד הפועלים; חיסול חופש הוויכוח וההכרעה בתוך המפלגה הקומוניסטית. עד סוף ימיו נשאר ט' מארכסיסט אדוק ותלמידו של לנין בעיקרי הבעיות החברתיות והמדיניות. מעולם לא תפס את הקשר ההכרחי שבין הריסת כל היסודות הקאפיטאליסטיים — הגילויים של יָזמה אישית ואינטרסים פרטיים בכלכלה — והיסודות של קואופֶראציה־מרצון בחברה הרוסית ובין התגבשותו והשתלטותו של אותו מעמד ביורוקראטי ושלטון ריכוזי עריץ, שעליו שפך את זעמו; וכן לא הכיר, ששלילת החירויות האזרחיות מכלל האוכלוסיה וחיסול כל מפלגות מתחרות — שלילה וחיסול שבהם היה חלק רב לט' עצמו — הם שהביאו בהכרח גם לחיסול החופש הפנימי במפלגה הקומוניסטית השלטת ולהפיכתה של זו האחרונה לכלי־שרת עיוור בידי רודן כל־יכול. עד סוף ימיו נצטיירה בריה"מ בעיניו של ט' כמדינת העמלים, שהיא במהותה הגשמת החזון הסוציאליסטי, אלא שדמותה נשתבשה ע"י השתלטות סטאלין וסיעתו עליה. על השאלה המכרעת: כיצד מתיישבת אפשרותה של השתלטות זו עם עובדת הגשמתה של החברה העל־מעמדית הסוציאליסטית־החזונית — אין ט' מנסה לענות; יתר על כן: דומה שהוא מדחיק אותה מתודעתו, למרות כָשרו האנאליטי המזהיר, מאחר שעצם הצגתה עשויה היתה לערער בו את יסודות תפיסתו ההיסטורית־חברתית.

כאן מתגלית המיגבלה של עולמו הרוחני של ט', שבאה מחמת אמונתו הבלתי־מעורערת בפילוסופיית־ההיסטוריה של „המארכסיזם־לניניזם". בתארו ובהסבירו את המהפכה הרוסית מרגיש הוא עצמו את הסתבכותו בסתירה שבין ראיית המהפכה הזאת כנובעת בהכרח היסטורי מן המציאות החברתית והכלכלית של רוסיה הצארית, ובין ראיית אישיותו ומנהיגותו של ל נ י ן כגורמים חד־פעמיים מכריעים לגבי אָפיה וכיוונה של המהפכה, ואפילו לגבי עצם התרחשותה — ואין הוא מיישב סתירה זו. הסכֵמתיות והחד־צדדיות של תפיסתו ההיסטורית אף מנעו ממנו את הבנת ההתפתחות החברתית והבין־לאומית בַתקופה שבין שתי מלחמות־העולם, עליית הפאשיזם והנאציזם ומהותו של זה האחרון — שאת כל אלה הוא מכניס למיטת־סדום של מושג מלחמת־המעמדות ושאר מושגי המארכסיזם האורתודוכסי. לפיכך אף טעה טעות גמורה בתצפית מהלך מלחמת־העולם II ועמדת המעצָמות השונות בה, שצפה בתחילת המלחמה ההיא. אולם באחד ממאמריו האחרונים הגיע למסקנה, שאם גם בעקבות מלחמה זו לא יתרחשו ההתמוטטות הכללית של הקאפיטאליזם ונצחון הסוציאליזם בעולם כולו — יימצא המארכסיזם בַדאי. — ט' הירבה לכתוב גם על בעיות ספרות, אמנות, מדע ותרבות, ולגבי כולן הוא נוהג במושגים ובנוסחות הקבועים של המאטֶריאליזם הדיאלֶקטי וההיסטורי.

ט' לא גילה עניין רב ב ש א ל ו ת י ה ו ד י ו ת. ככל חבריו המארכסיסטים התנגד לתנועה הציונית על כל גוניה ואגפיה, אולם בשנותיו האחרונות היה מתון יותר בהערכתו וביחסו. בראיון עם עיתונאי יהודי בגלותו במֶכסיקו ב1937 הודיע, שהוא „מכיר בקיומה של בעיה יהודית", ואף „מודה בצורך של מולדת משותפת" ליהודים; אך עם זאת לא שוכנע ש„הציונות מוכשרת לפתור את הבעיה היהודית".

נסיונותיו של ט' בתקופת גלותו להקים את „האינטרנאציונאל הרביעי" לא הצליחו. הוא רכש אמנם קבוצות של חסידים בארצות שונות, שאותן הדריך ע"י מכתבים וחוזרים. נציגיהן אף התכנסו לוועידה בלוזאן (שוויץ) ב1938; אולם תנועה בעלת משקל ומשמעות לא צמחה מכל אלה.

למרות חוסר־האונים של ט' בגלותו לא פסק סטאלין מלראות בו את האויב המסוכן לו ביותר, והוסיף לרדוף אותו אף בחו"ל. בתחילת 1940 נעשה נסיון בידי כנופיה קומוניסטית במכסיקו לרצוח את ט'; הנסיון נכשל, והממשלה המכסיקנית העמידה משמר ליד ביתו של ט'. אעפ"כ הצליח חדשים אחדים לאחר־מכן להתגנב אליו אדם, שפצָעו פצעי־מוות בגרזן שאותו הביא חבוי במעילו. הרוצח נתפס והועמד לדין; דרכונו נמצא מזוייף, וזהותו האמיתית לא נקבעה, אולם כל הסימנים מעידים שהיה זה שליח מוסקווה. — עוד קודם לכן חיסלו סטאלין וסוכניו את בני־ביתו של ט' ברוסיה ומחוצה לה. במסגרת „הטיהורים" הגדולים ב1936/8 הוצאו, בין השאר, להורג גם בנו, המהנדס סֶרגֵי סֶדוב — שעל פעולתו הפוליטית לא ידוע מאומה —, וכן אחת מבנותיו של ט'. בנו השני, לב סֶדוב, שהיה עוזרו של אביו, מת במסיבות מיסתוריות בפאריס ב1936; בתו השניה של ט' התאבדה עוד קודם לכן בברלין.

ההיסטוריוגראפיה הסובייטית הרשמית מחקה כליל את שמו ואת זכרו של ט' מסיפור תולדות המהפכה, מלחמת־האזרחים והקמת הצבא האדום. באנציקלופדיות הסובייטיות משנות ה50 אין ט' מוזכר אלא דרך־אגב — בהקשר ל„טרוצקיזם", המוצג כזרם „מֶנשֶוויקי", „בוגדני" ועויין את המהפכה. הרֶהאביליטאציה שניתנה בתקופת הדֶסטאליניזאציה לזכרם של רוב קרבנות משפטי־הטיהורים של סטאלין — ביניהם רוב ידידיו ובעלי־בריתו של ט' — עדיין לא הוחלה על ט' עצמו.

החשובים שבספריו: Литература и революция („הספרות והמהפכה"), 1923; О Ленине; материалы для биографии („על לנין; חומר לביוגראפיה"), 1924[2]; К социализму или к коммунизму („לקראת סוציאליזם או קומוניזם"), 1926[2]; Перманентная революция („המהפכה המתמדת"), 1930; Моя жизнь („חיי"), 1930 (עבר': א. שלונסקי, תר"ץ); История русской революции („תולדות המהפכה הרוסית"), 1931—1933 (עבר': א. שלונסקי, תרצ"א—תרצ"ד).

M. Eastman, *L. T., the Portrait of a Youth*, 1925; id., *The Case of L. T.*, 1937; V. Serge, *Vie et mort de T.*, 1951; B. D. Wolfe, *Three Who Made a Revolution*, 1955[2]; I. Deutscher, *T.*, I–III, 1955–1963 (עבר': ח. קלעי, ח"א, תשט"ו); id., *T. at his Nadir* (The Listener, LXII, No. 1581), 1959; A. Muller, *Die Sonne, die nicht aufging. Schuld u. Schicksal L. T.s*, 1959; F. Sternberg, *Conversations with T.* (Survey, No. 47), 1963; J. M. Meijer (ed.), *The T. Papers; 1917–1922*, 1917–1964; H. Schulze-Wilde, *T., d. besiegte Sieger* (Der Monat, XVII), 1965.

א. לי.

טְרוֹקִי (פול׳ Troki, ליט׳ Trakai), עיר בדרום-מזרח ליטא; 3,000 תושבים (1958). בעיר מפעלים לייצור מלט, לבֵנים וקמח. יש בה שתי טירות מהמאות ה14—15 ובניינים מהמאות ה16—17. היא משמשת מרכז תיירות ויש בה מוזיאון. — ט׳ נוסדה במאה ה14 והיתה מושבם של הנסיכים הגדולים של ליטא. מחלוקת-פולניה ב1793 היתה שייכת לרוסיה, אחרי מלחמת-העולם I עברה לידי פולניה וב1949 סופחה לרפובליקה הליטאית הסובייטית.

ט׳ היא העתיקה והחשובה שבקהילות ה ק ר א י ם בליטא-פולניה; הקהילה נוסדה, כנראה, ע״י קראים שהובאו לעיר ע״י הנסיך הגדול ויטאוטס (ע״ע) מקרים; עד לדורות האחרונים דיברו קראי-ט׳ בניב טאטארי מיוחד (ע״ע יהודית-תורכית, לשון). ב1388 נתן ויטאוטס לקראי-ט׳ כתב-זכויות (שבו הם קרויים יהודים), המבטיח להם מעמד של אנשים חפשיים, חופש מסחרי ומקצועי, חופש דתי-פנימי וזכות לשיפוט עצמי. זכויות אלו אושרו, ואף הורחבו, מטעם נסיכי ליטא ומלכי פולניה במאות ה15—17. ב1441 העניק קאזימיז׳ היאגילוני מעמד של עיר בעלת זכויות מאגדבורגיות למחצית העיר שהיתה בחזקתם של הקראים, ובראשה הועמד שופט מיוחד לדון בסיכסוכים של הקראים בינם לבין עצמם. אחרי 1625 התיישבו בט׳ גם קצת משפחות רבניות, שעסקו במסחר, אך ב1646 השיגו הקראים מוולאדיסלאב IV צו האוסר על הללו להתיישב בט׳ ולהתחרות במסחר עם הקראים. מצבם של קראי-ט׳ היה טוב, ומקצתם הגיעו לעושר רב. ב1495, אמנם, גורשו בתוך שאר יהודי-ליטא, אך ישובם נתחדש לאחר ביטול הצו ב1503. קראי-ט׳ פעלו פעמים רבות יחד עם קהילות היהודים הרבניים בענייני מסים ואישור-זכויות, וכתבי-זכויות מט׳ הושאלו לקהילות רבניות לצרכי השתדלות. לט׳ היה מעמד של מנהיגות בוועדים של כלל קראי-ליטא. תקנות של ועד קראי-ליטא, שהתכנס בט׳ ב1553, נמסרו ב1568 לאישור ראשי הקהילות הרבניות, שהתכנסו בגרודנו (ע״ע). ב1579 נדרשה הקהילה הקראית של ט׳ להצטרף לדיונים של אירגון קהילות-ליטא בדבר המסים, ובתקופת פעילותו של ועד מדינת ליטא (ע״ע ועדי הארצות, עמ׳ 453) שילמה ט׳ את מסי המלכות באמצעות ועד המדינה. באופן כללי ניתן לומר, שעד גזירות ת״ח קויימו יחסים תקינים בין קראי-ט׳ לקהילות ליטא.

מחכמי הקראים בט׳ במאות ה15—16: יצחק בן אברהם ט׳ (ע״ע), מחבר ס׳ „חזוק האמונה״ (נגד הנצרות); תלמידו יוסף בן מרדכי מַלינובסקי; זרח בן נתן (ע״ע); עזרא בן ניסן (מת 1666); יאשיהו בן יהודה (מת לאחר 1658). שלושת האחרונים הושפעו ע״י יוסף שלמה דֶלמֶדיגו (ע״ע).

בעקבות מלחמת רוסיה-פולניה בשנות ה50/60 של המאה ה17 נפגעה ט׳ קשה, וסמוך ל1680 לא נמנו בקהילה הקראית המדולדלת אלא כ30 משפחות. בתקופה זו פקדו את ט׳ גם סיכסוכים רבים: פנימיים, עם שאר קהילות הקראים, ועם ועד מדינת ליטא, על רקע תביעות מסים. ב1688 עברו, בעידודו של המלך יאן סוביֶסקי, מספר בתי-אב מט׳ לקוּקיזוב (על-יד לבוב), כדי לייסד שם קהילה קראית. בראשית המאה ה18 שוב נפגעה ט׳ ע״י מלחמה, רעב ומגיפה, ולא נשארו בה אלא 3 משפחות של קראים. סמוך לאותו זמן פרצה שוב מחלוקת על זכות-הישיבה של הרבניים, ולבסוף הוסכם להתיר את ישיבתם. ב1765 היו בט׳ ובסביבותיה כ150 יהודים רבניים וכ300 קראים.

לאחר שעברה ט׳ לרוסיה, התיישבו בה ב1804 יהודים רבים ממגורשי הכפרים. ב1809 פתחו הקראים במאבק לגירוש פליטים אלו, וב1835 — לאחר דיונים משפטיים ממושכים — נצטוו היהודים הרבניים לעזוב את העיר תוך 5 שנים. ב1862 בוטל צו הגירוש, והיהודים הרבניים חזרו לט׳. ב1879 היו בעיר כ600 קראים, וב1897 — 377 קראים ו1,112 יהודים רבניים (מתוך אוכלוסיה כללית של 3,240 נפש); חלק מקראי-ט׳ יצאה וייסדו קהילה חדשה בווילנה. במאות ה19—20 נשתררו יחסי זרות ואיבה בין הקראים ליהודים, והנאצים אף לא פגעו בראשונים לרעה. יהודי ט׳ גורשו בנובמבר 1941 לאי שבאגם-ט׳, ושם נרצחו.

י. לוריא, קהלות ליטא והקראים (העבר, א׳), תרע״ח; מ. בלבן, הקראים בפולין, ד׳: ט׳ (התקופה, כ״ה), תרפ״ט; י. ברוצקוס, די אָפּשטאמונג פון די קאראאימער אין ליטע און פוילן (ייווא בלעטער, 13), 1938 (חזר ונדפס בקובץ „ליטע״, ו, 1951); ש. שומרוני-שטרז, ט׳ (ספר זכרון), 1954; מ. נדב, פנקסי הכללי לשופט הקהלה דק״ק ט׳ (קרית-ספר, ל״ג), תשי״ח; J. Mann, *Texts and Studies*, II, 1935; С. Бершадский, Литовские евреи, 178 сс., 1883; Ю. Гессен, Борьба караимов г. Троки с евреями (Евр. Старина III), 1910; И. А. Клейнман, Караимская междоусобица в гор. Троках (там-же, XIII), 1930.

מ. נד.

טֶרוֹר (לאט׳ terror, במשמע מילולי — אימה, אימים).

טֶ ר וֹ רִ י זְ ם (שיטת-ט׳ או תורת-ט׳), בהיסטוריה המדינית — שיטה מהפכנית ושיטת-מימשל המושתתות על אלימות, שחזרו פעמים רבות בדברי ימי האדם. ההתנקשויות בטירנים (ע״ע) ביוון וברומא, וביחוד הריגת יוליוס קיסר בידי ברוטוס וקאסיוס, היו לחוויית-יסוד בתודעתה הפוליטית של הציוויליזאציה המערבית. לעתים ניתן לט׳ ביסוס תאולוגי (בקרב החַשישיים [ע״ע] ביה״ב) — או פילוסופי (ע״י א. בַקונין במאה ה19), אך עפ״ר הופעל כ„הכרח״ מדיני-פראגמאטי. מהותו של הט׳ — שימוש מכוון במעשי-אלימות מתוכננים לשם השגת מטרה פוליטית מקפת: עירעור השלטון שאותו מייצגים קרבנות הט׳ — מזה; או הגברת כוחו המרתיע של השלטון כנגד אופוזיציה פעילה או אופוזיציה-בכוח — מזה. קרבנות האלימות הטרוריסטית נבחרים לאו-דווקא עקב אשמה אישית מוכחת — אף שמשתדלים להביאה —, אלא בגלל התאמתם לעשיית רושם פוליטי בחברה. בהתאם להגדרה זו אין לראות פעולה טרוריסטית בהרג רב תוך השתוללות המונים מזויינים, כרציחות שביצעו מחנותיו של ג׳נגיז-חאן (ע״ע); הט׳ הוא פעולה ראציונאלית מתוכננת, ולא סיפוק יצרים בלתי-נתונים לריסון. כמו-כן אין להגדיר כט׳ השמדת עמים או נסיונות להשמידם, כ„חיסול״ יהודי אירופה בידי הנאצים: כאן שימשה ההשמדה מטרה לעצמה, ולא אמצעי-הפחדה או אמצעי להגברת כוח השלטון כלפי הגוף שאותו ייצגו המושמדים. אין לראות כט׳ הרג מאות-אלפי מוסלמים, סיקהים והינדואים בעת חלוקת הודו ב1947/8: הרצח ההדדי לא היה מכוון ע״י מרכזי המפלגות היריבות (הקונגרס ההודי, הליגה המוסלמית); היתה זו השתוללות המונית, שלא הֵקלה את החלוקה שהיתה מוסכמת בין המפלגות.

הט׳ של מ פ ל ג ו ת מ ה פ כ נ י ו ת הוא עפ״ר אינדיווידואלי ומכוון נגד נציגים בולטים של המשטר; כזה היה, למשל, הט׳ של „נַרודניַה ווֹליַה״ (ע״ע) הרוסית ושל האַנַרכיסטים (ע״ע) המערביים בסוף המאה ה19. ט׳ של ש ל ט ו נ ו ת, דוגמת זה של הז׳קובינים (ע״ע) בצרפת ב1793/4 או הט׳ הבולשוויקי או הנאצי במאה ה20, הוא, בדרך-כלל, קולֶקטיווי

והמוני; לפעמים, כגון בימי „הטיהורים" והגירושים של סטאלין, 1936/8, הוא מופעל נגד מיליונים. ט' המבוצע בידי שלטונות מלווה, כרגיל, משפטים, שעיקרם לפעמים אינו אלא הפגנה וראווה, ושנידוניהם נאשמים לעתים בעבירות בדויות; מגמה זו כבר ניכרת בפעולת ביה"ד המהפכני הז'א־קוביני, והיא אָפיינית ל„טיהורים" הסטאלינסיטיים ב1936/8 ו1948/53. במקרים אחרים מאות־אלפים אנשים נידונים או נשלחים למעצר בחשאי, ללא פירסום — כפי שאירע בגרמניה הנאצית, ברוסיה הקומוניסטית, בסין „העממית", ובממדים קטנים יותר באיטליה הפאשיסטית ובספרד של פרנקו.

הט' איננו צמוד לאידאולוגיה מסויימת אחת. תנועות ומדינות ליבראליות חפשיות ממנו. מאידך, הופעל ט' במש־טרים קומוניסטיים, בידי שלטונות גזעניים (נאציים) וביזמת ממשלות אוטוריטאריות אנטי־סוציאליסטיות, כגון „הט' הלבן" של גנראלים מונארכיסטיים במלחמת־האזרחים הרוסית ושל השלטון הרֵאקציוני בהונגאריה ב1919/20, וכן במשטריהם של רודנים רבים ברפובליקות של אמריקה התיכונה והדרו־מית. אולם תולדות המהפכה הצרפתית הוכיחו, שגם דמוק־ראטיה המונית, חסרת ריסונים ליבראליים, אינה מחוסנת בפני נטיות טרוריסטיות. מצד שני, היו גם משטרים רֵאקציו־ניים, ששיטות הדיכוי והעריצות שלהם (שכללו גם המתת מתקוממים) לא היו בעלי אופי טרוריסטי; כאלה היו, למשל, המשטר הצאריסטי ברוסיה (יצא מכלל זה איוואן האיום בלבד) והראקציה המֶטֶרניכית באירופה המערבית.

הערכת יעילותו של הט' כאמצעי בידי השלטון אינה ניתנת להכללה. משטרו של רובספיר במהפכה הצרפ־תית הופל עקב ההפרזה בט' וסלידת הציבור מפניו, ואילו שלטונם של היטלר בגרמניה ושל סטאלין בבריה"מ בוסס ונתחזק באמצעות הט'. לעומת זה ניתן לומר, שיעילותו של הט' כמכשיר בידי תנועות מהפכניות היתה מועטת מאד — פרט לתנועות של שיחרור לאומי. הטרו־ריסטים הרוסים בסוף המאה ה19 ותחילת המאה ה20 הצליחו להמית מאות נציגים של השלטון הצאריסטי — כולל קיסר (אלכסנדר II), ראש־ממשלה (סטוליפין) ואישים בולטים אחרים —, אולם מעשיהם לא עירערו את המשטר; וכן לא היו תוצאות פוליטיות לט' של הסוציאליסטים־רֶוולוציונרים השמאליים נגד הדיקטטורה הבולשוויקית ב1918. גם הפעי־לות הטרוריסטית של האנארכיסטים באירופה ובאמריקה היתה חסרת כל תוצאות. התנועות המהפכניות הסוציאל־דמוקראטיות (המארכּסיסטיות) — ובכללן גם הבולשוויקים לפני הגיעם לשלטון — שללו את הט' האינדיווידואלי, למעשה ולהלכה, משום שראו בו אמצעי לא־יעיל ואף מזיק — במסיח את הדעת מתפקיד אירגון ההמונים וכמכוון את תשומת־לבם כלפי אישים במקום כלפי המשטר. — יעיל יותר להשגת המטרה הפוליטית היה הט' בידי תנועות של שיחרור לאומי, כגון הט' של מפלגת שִין־פֵין האירית נגד השלטונות הבריטיים, אזרחים בריטיים ו„משתפי־פעולה" איריים במלחמת־האזרחים באירלנד ב1919—1921.

תפיסתם הפילוסופית־מוסרית ורמתם האנושית של חוגים טרוריסטיים שונים מקצה לקצה. החששיים השיעיים־איסמאעיליים ראו בט' האינדיווידואלי מעין מצווה דתית, ובעיה מוסרית כלשהי לא עלתה אצלם. רובספייר הכיר בסכנות החבויות בט' דיקטטורי־מהפכני לאומה ולדמותם של בעלי השלטון המהפכני עצמם, אולם סבר ש„הטוהר המוסרי" של המהפכנים הוא ערובה לעתידם ולעתיד חירויותיה של המהפכה; משוכנע היה, שהט' ייפסק עם חלוף שעת־החירום, וצרפת תחזור במהרה למשטר תחוקתי־חפשי. לעומת זה פיתח בַקונין (ע"ע) תורה פילוסופית־סוציולוגית על רוחו המשחררת ו„היוצרת" של ט' מהפכני־עממי; הוא ראה בט' לא רק אמצעי למטרה פוליטית או חברתית כוללת, אלא גם ביטוי מובהק לגילוי כוחות־נפש חיוביים, בגדר תשוקת־הרס המפנה דרך לכושר־יצירה מקורי וחדש. האנארכיסטים, בפרט בארצות אירופה הלאטינית, הושפעו מבאקונין. מקום מיוחד בתולדות הט' תופסים „נארודנאיה ווֹלִיָה" הרוסית וממשיכיה הסוציאליסטים־רוולוציונרים. „נארודנאיה ווליה", כאירגון מחתרתי, היתה פרי אכזבתם של הנרודניקים (ע"ע) מנסיו־נותיהם לעורר את המוני העם, ובפרט את האיכרים, לפעולה מרדנית נגד המשטר הצאריסטי. הטרוריסט המשכיל והאיד־אליסטי צריך היה, איפוא, לבוא במקום ההמונים הבורים והאדישים, ולעוררם מ„תרדמתם" ע"י פעלו המדהים ודוגמתו המחנכת. הקרבתו העצמית של הטרוריסט, המתתו בידי בית־דין צאריסטי, אף היא נראתה כמעשה מהפכני. גם התנקשות בלתי־מוצלחת עשויה להיות מבורכת מבחינה פוליטית־מוסרית זו. בהנחות „נארודנאיה ווליה" (1879) נאמר: „הפעולה הטרוריסטית... תכליתה לערער את יוקרת המשטר, להוכיח את אפשרות המאבק נגדו, להפיח רוח מהפכנית באומה ולעורר את אֱמונה בהצלחת המאבק". טרוריסטים אלה היו חדורים הומאניות נעלה ונזהרו מלפגוע באיש־חרמם אם היה מלווה נשים וילדים, או אם ההתנגשות עשויה היתה לגרום לאִבדן חיי־אדם אחרים. הנארודניקים והסוציאליסטים־רוולוציונרים התחייבו לחסל את אירגוניהם הטרוריסטיים עם הפלת השלטון הצאריסטי ולהישמע למוסדות הדמוקראטיים הנבחרים; הם עמדו בהבטחתם לאחר מהפכת מארס 1917, הליבראלית.

בתולדותיה של א"י בתקופה החדשה היו כמה תופעות של ט' פוליטי. התנועה הערבית הלאומנית נקטה שיטות־ט' במאורעות 1929 ו1936—1939, נגד היהודים ונגד נציגי השלטון הבריטי־מנדטורי; מטרת הט' הערבי היתה לאלץ את ממשלת־המנדט להיסוג מהתחייבויותיה לפי הצהרת־בלפור ולעכב את הקמת הבית הלאומי היהודי. הט' הערבי לא הבדיל באופי קרבנותיו: היותם יהודים הספיקה; כ600 יהודים, בהם נשים וטף, נרצחו בידי טרוריסטים ערביים בשנות המאורעות. בשלהי מאורעות 1939 נקטו חבורות ערביות מזויינות ט' נגד יריבים ערביים, שנחשבו בעיניהם כמתונים. — ב1938 פתח אצ"ל (ע"ע ארגון צבאי לאֻמי) בפעולות־תגמול טרוריסטיות נגד ערבים, ועם התגלות מדי־ניותה האנטי־ציונית של ממשלת המנדט ב1939 התחיל בט' אנטי־בריטי, שהופסק עם פרוץ מלחמת־העולם. פעולות הט' של אצ"ל ולח"י (ע"ע לוחמי חרות ישראל) נתחדשו ביתר־שאת ב1944 ונמשכו עד סוף 1947. להבדיל מהט' האנטי־יהודי של התנועה הערבית, שלא ברר בקרבנותיו, כיוונו האירגונים המחתרתיים היהודיים את פעולותיהם נגד מוסדות ופרטים במנגנון הבריטי השלטוני. פעולותיה המזויינות של ההגנה (ע"ע) — שגרמו אבידות בנפש — אין להגדירן כט'; הן נועדו להפגין את התנגדותו של היישוב היהודי למדיניותה האנטי־ציונית של הממשלה הבריטית, תוך הבאת מינימום של קרבנות משני הצדדים.

א. לי.

טֶרֶזִין (Terezin, גרמ׳ **תֶּרֶזְיֶאנְשְׁטַט** [-Theresien stadt]), עיר־מבצר בצפון־מערב צ׳כוסלובאקיה; 3,000 תושבים [מלבד חיל־המצב] (1962). הוקמה במלכותו של יוזף II ונקראה ע״ש אמו הקיסרית מַריה תֶּרֶזיה. בתקופת מלחמת־העולם II שימשה ט׳ **גטו** (ע״ע, עמ׳ 601), שאליו גירשו הגרמנים כ150,000 יהודים, בעיקר מאירופה המרכזית והמערבית; „המבצר הקטן”, הסמוך לו, שימש מחנה־הסגר לאסירים פוליטיים — יהודים ולא־יהודים —, בעיקר מ„שטח־החסות בוהמיה ומוראוויה”. לאחר המלחמה הוקם כאן בית־עלמין לאומי של צ׳כוסלובאקיה.

תכנית שלטונות הנאצים להקמת **גטו בט׳** נזכרת לראשונה בתעודה מ10.10.1941. כוונתם היתה (א) לרכז בט׳ את רוב יהודי „שטח־החסות בוהמיה ומוראוויה”, וכן יהודים קשישים, ידועי־שם ובעלי זכויות מיוחדות מגרמניה ומכמה ארצות מערב־אירופה; (ב) להעבירם בהדרגה למחנות־ההשמדה; (ג) להסוות את השמדת יהודי אירופה בפני דעת־הקהל בעולם החָפשי ע״י הצגת ט׳ כ„יישוב יהודי לדוגמה”. מנהיגי יהדות צ׳כיה תמכו בתכנית מתוך תקווה לבלום את תהליך גירוש היהודים למזרח, שהיה אז במלוא תקפו, ולהחזיק את יהודי צ׳כיה במולדתם עד לסוף המלחמה.

המגורשים הראשונים הגיעו לט׳ מפראג בסוף נובמבר 1941, ועד סוף מאי 1942 גורשו לשם כ⅓ מיהודי „שטח־החסות”(28,887). בחדשים הראשונים היו תנאי־החיים בגטו דומים בעיקרם לאלו של שאר מחנות־הריכוז הנאציים, ובמהרה נתבדו גם התקוות שהגטו יציל מפני גירושים נוספים: ביאנואר 1942 יצאו ממנו 2,000 המגורשים הראשונים לריגה (ע״ע), ואימת הגירושים לא סרה עוד כל ימי קיומו. בהמשך הזמן חל שיפור בתנאי האסירים, ועם השלמת פינוי האוכלוסיה הלא־יהודית מן העיר (יולי 1942) הפכה ט׳ מכמה בחינות עיר חפשית בתוך חומותיה. אז החלו להגיע לט׳ אלפי מגורשים מגרמניה ומאוסטריה, רובם קשישים וחלקם בעלי אותות־הצטיינות ממלחמת־העולם I ובעלי פריווילֶגיות אחרות.

אוכלוסיית הגטו הגיעה לשיא בספטמבר 1942: 53,004 איש על שטח־מגורים של 115,004 מ״ר. באותו חודש הגיעו לט׳ 18,639 איש, וגורשו ממנה למחנות־המוות 13,004. בגטו עצמו מתו 3,941 איש. הגירושים ההמוניים לט׳ נסתיימו למעשה במחצית הראשונה של 1943. עד אז עברו בשערי הגטו כ90% מיהודי „שטח־החסות”, וכמעט כל היהודים שנותרו עדיין בגרמניה ובאוסטריה. ב1943/4 הגיעו לט׳ גם אחרוני היהודים שנותרו בהולאנד ובדנמארק. לעומת זה נמשכו, בהפוגות מסויימות, הגירושים למחנות־המוות: עד אוקטובר 1942 — לאלו שבאירופה המזרחית, ומאז — למחנה־ההשמדה אֳשוִיץ (ע״ע). לאחר גל הגירושים האחרון, שפקד את ט׳ בסתיו 1944 ושלא נסתיים אלא עם הפסקת פעולתם של תאי־הגאז, נותרו בגטו 11,068 איש בלבד.

דמותו של ציבור תושבי גטו־ט׳ היתה כבואה של דמות היהדות באירופה המערבית־מרכזית. רוב היהודים — מתבוללים היו, שרק רדיפות הנאצים החזירום אל תוך הציבור היהודי. בצידם נמצא מיעוט של יהודים חרדים — מזה, ושל ציונים — מזה. אף היו בט׳ קבוצות פרוטֶסטַנטיות וקאתוליות קטנות — של מומרים ושל צאצאי־יהודים („יהודים” לפי חוקי־הגזע). הציונים, וביחוד בני הנוער הציוני על תנועותיו, השתדלו לפתח פעילות חינוכית־תרבותית בגטו, והם היו החלק הפעיל ורב ההשפעה בציבור כולו.

הפיקוד על הגטו היה בידי אנשי הס״ס, והשמירה הופקדה בידי ז׳נדארמים צ׳כיים. החיים הפנימיים נוהלו בידי „מועצת־הזקנים”, שמונתה מקרב מנהיגי היהודים. ראשי „המועצה” היו: יעקב אֶדֶלשטַין, ממנהיגי התנועה הציונית בצ׳כוסלובאקיה (הוצא אח״כ להורג באֳושוויץ), אחריו — הסוציולוג פַּאול אֶפשטַין (נרצח אף הוא ב1944) והרב בנימין מורמלשטין מווינה. בין אסירי הגטו היה גם הרב לֶאוֹ בֶּק (ע״ע). על ההנהלה היהודית הוטלה החובה האכזרית להרכיב את רשימות המועמדים לגירוש, וכן הופקדו בידיה אירגון העבודה בגטו, חלוקת המזון, שיכון המגורשים החדשים, ענייני הסניטאציה והבריאות, הטיפול בקשישים ובנוער, ענייני התרבות, שמירת הסדר בגטו, וסמכויות שיפוט פנימיות (ע״ע גטו, עמ׳ 607: ציור). בתחומים אלה הושגו הֶשֵּׂגים חשובים.

חינוך הנוער, שההנהגה שמה אותו בראש דאגותיה, התנהל ברובו בידי מדריכים צעירים יוצאי תנועות חלוציות. בפנימיות־הנוער (Jugendheime), שהקיפו חלק ניכר מילדי ביה״ס עד גיל 16, נוצר הווי שהיה מנותק כמעט לחלוטין מן המציאות הקודרת של הגטו. למרות האיסור התנהלו במחתרת לימודי בי״ס סדירים. מפעל חינוכי זה היה אחד מביטוייה הבולטים של עמידה רוחנית פעילה כנגד שלטון הנאצי.

רבים היו האָמנים, הסופרים והמלומדים בגטו, ובעזרתם התארגנו חיי־**תרבות** אינטֶנסיוויים: תזמורות אחדות, להקת אופרה ותיאטרון, ובימות בידור וסַטירה. נערכו הרצאות וחוגי־עיון, ונפתחה ספריה בת 60,000 כרכים. מקום נכבד הוקדש לעיון בנושאים יהודיים, שהיו לרבים בבחינת חידוש שפתח להם פתח להבנת יהדותם. מספר המופעים וההרצאות הגיע לעשרות רבות לשבוע. **חיי־הדת** התנהלו בתנאים קשים, אך ללא הגבלות רשמיות.

הסוואת ההשמדה. פעילות ענפה זו נוצלה ע״י הנאצים למטרות משלהם. בסוף 1943, משהחלו להסתנן הידיעות על הנעשה במחנות־ההשמדה, הוחלט להציג את ט׳ בפני ועדת־חקירה של הצלב האדום הבין־לאומי. לקראת בואה הופחתה צפיפות האוכלוסיה בגטו ע״י גירושים נוספים לאֳושוויץ; נפתחו בו חנויות מדומות, בית־קפה, בנק, גני־ילדים, בי״ס וכד׳, והעיר נתכסתה גינות־פרחים. לאחר ביקור הוועדה, שכל פרטי פגישותיה עם האסירים הוכנו בקפדנות (23.7.1944), ניגשו הנאצים להסרטת סרט־תעמולה על חייהם החדשים של היהודים בחסותו של הרַיך השלישי. עם תום ההסרטה נשלחו רוב שחקני הסרט, ובתוכם כמעט כל אנשי־ההנהגה העצמית ומרבית ילדי הגטו, אל תאי־הגאז של אֳושוויץ.

תמותה. בתנאי הצפיפות, הסניטאציה והתזונה הנוראים, פשטו בגטו מחלות שונות ואף מגיפות. ב1942 הגיע שיעור התמותה ל50.4% (15,891 נפש) מאוכלוסיית הגטו הממוצעת. עד סוף 1943 עלה בידי מחלקת־הבריאות לארגן מערכת בת״ח בת 2,163 מיטות, והוחל בחיסון האוכלוסיה ובבדיקות לאיבחון מוקדם. באותה שנה ירד אחוז התמותה ל29.4 וב1944 — ל17.2.

סופו של הגטו. במחצית השנה האחרונה לקיומו של הגטו הגיעו לט׳ עוד 1,447 יהודים מסלובאקיה, 1,150 מהונגאריה ו5,932 נשואי־תערובת מ„שטח־החסות”, מגרמניה

ומאוסטריה. הצלב האדום, שהתעניין בגורלם של יהודי ט׳, הצליח להעביר עוד לפני תום המלחמה 1,200 מיהודי ט׳ לשוויץ (5.2.1945) ו־413 — מגורשים מדנמארק — לשוודיה (15.4.1945). זעזוע אחרון עבר על הגטו, כשבסוף אפריל 1945 הוזרמו אליו ע״י השלטונות הגרמניים אלפי אסירים ממחנות־ריכוז שפונו ערב שיחרורם ע״י צבאות בעלות־הברית. כניסתם גרמה למגיפות, שבהן מתו רבים מהם ומאסירי הגטו הוותיקים. ב־3 במאי 1945, 5 ימים לפני שיחרור הגטו בידי הצבא האדום, העבירו הנאצים את הפיקוד עליו ועל העצירים שנותרו בו לידי נציגו של הצלב האדום. אחרוני היהודים עזבו את ט׳ ב־17.8.45.

בין ה־24.11.1941 ל־20.4.1945 גורשו לט׳ 140,937 יהודים, מהם מתו בגטו 33,529 וגורשו למחנות־המוות 88,196. בט׳ שוחררו 17,247, ומבין המגורשים משם למחנות־ההשמדה חזרו 2,971. מכלל המגורשים לט׳ באותה תקופה באו מצ׳כו־סלובאקיה 75,661, מגרמניה 42,210, מאוסטריה 15,226, מהולאנד 4,896, מפולניה 1,260, מהונגאריה 1,150, מדנמארק 476.

ארכיון יד־ושם, חטיבה 07; י. רזניצ׳נקו (עורך), ט׳, תש״ח; ח. וולקוב – א. קובנר (עורכים), אין פרפרים פה, 1963; Czechoslov. Min. of Soc. Welfare, B. Spilca (ed.), *T.-Ghetto*, 1945; Z. Lederer, *Ghetto T.*, 1953; H. G. Adler (Hrsg.), *Die verheimlichte Wahrheit, Theresienstädter Dokumente*, 1958; id., *T.*, 1960²; K. Lagus – J. Polák, *Město za mřížemi*, 1964.

א. ד. ק.

טַרְטוּ

טַרְטוּ (Tartu), עיר ברפובליקה הסובייטית א ס ט ו נ י ה (ע״ע); 77,000 תושבים (1962). ט׳ יושבת על הנהר אֶמַיאִיגִי, המחבר את ימת־וירְטסְיֶרְוִי עם ימת־צ׳וּד. בעיר תעשיית מזונות, עץ ומתכת, אך בעיקר היא עיר האוניברסיטה של אסטוניה. באוניברסיטה כ־400 מורים וחוקרים וכ־6,000 תלמידים; הספריה האוניברסיטאית, שבה כ־2 מיליון ספרים, היא הגדולה בארצות הבאלטיות.

ט׳ נוסדה במאה ה־11 ע״י הנסיך־הגדול הרוסי יארוסלאב I כמעוז רוסי בתחום יישובם של הצ׳ודים (האסטונים־הפינים), ושמה נקרא י ו ּ ר ְ י ֶ ב (Юрьев). היא נכבשה ב־1224 לאחר מצור ממושך בידי אבירי מיסדר אחי־הסיף הגרמנים (לאחר מכן — המיסדר הטֶוטוני [ע״ע]), שהחריבוה והקימו במקומה עיר גרמנית בשם ד ו ֹ ר פ א ט (Dorpat), שהיתה בירת הגמונות ואחת הערים החשובות באיזור הבאלטי. במאבקים על השלטון בליוואניה במאות ה־16—17, לאחר נפילת המיסדר הטֶוטוני, נתחלף בה כמה פעמים השלטון בין רוסיה, פולניה ושוודיה, עד שנכבשה סופית ב־1704 בידי פיוטר I מידי השוודים. בתקופת השלטון השוודי יסד בה המלך גוסטאו אַדולף אוניברסיטה קטנה (1632), שהתקיימה עד לכיבוש הרוסי. האוניברסיטה חודשה ב־1802; שוחריה היו בעיקר האצולה והבורגנות הגרמנית־באלטית, ואע״פ שהיתה מוסד ממלכתי רוסי, נשארה מבחינת אָפיה ולשון־ההוראה שבה אוניברסיטה גרמנית. במאה ה־19 הגיעה לרמה גבוהה, ביחוד בכמה ממקצועות מדעי־הטבע והרפואה, והורו בה אחדים מגדולי המדע, מבני הארץ ומבני חו״ל, ביניהם ק.א. פון בֶּר, א. פון בֶּרגמן, ו. אוסטוואלד ואחרים. בתהליך הרוסיפיקאציה של החבל הבאלטי במלכותו של אלכסנדר III הונהגה באוניברסיטה לשון־ההוראה הרוסית (1889), וכן חודש שם העיר הרוסי הקדמון יוּרְיֶב (1893). מאז ייסוד הרפובליקה האסטונית ב־1919 שמה ט׳. המיעוט הגרמני שחי בה עזב אותה עם כניסת הרוסים ב־1940. במלחמת־העולם II היתה העיר כבושה בידי הגרמנים מ־1941 עד 1944 וניזוקה קשה בעקבות הקרבות.

R. Otto, *Zur Ortsbeschreibung u. Entstehungsgeschichte v. Burg u. Stadt D.*, 1918; R. v. Engelhardt, *Die deutsche Universität D.*, 1933; Т.-университетский город, 1956².

הקהילה ה י ה ו ד י ת בט׳ נוסדה בשנות ה־60 למאה ה־19 ע״י יוצאי צבא ניקולאי I, וב־1876 הוקם שם ביכ״נ. ב־1897 נמנו בט׳ 1,774 יהודים (כ־4% מכלל האוכלוסיה), ב־1922 — 1,115, וב־1934 — 920 בלבד. בעיר התקיימו בת״ס יהודיים — עממי ותיכון; מספר הסטודנטים היהודים באוניברסיטה היה 235 ב־1886 ופחת עד 94 ב־1934. ב־1934 נפתח באוניברסיטה „סמינריון למדע יהודי״ בהדרכתו של ד״ר א. גולקוביץ. מקום חשוב תפסה גם „האגודה לחקר תולדות ישראל וספרותו״, שריכזה את הסטודנטים היהודים הלאומיים והציונים. עם סיפוח ט׳ לבריה״מ בא הקץ לחיים היהודיים הציבוריים בעיר, ועם הכיבוש הנאצי הושמדו כל היהודים שנותרו בה.

ק. יקטן, די געשיכטע פון די אידן אין עסטלאנד, 25–57, 1927; י. ברנשטיין־כהן, זכרונות (ס׳ ברנשטיין־כהן), תש״ו.

א. י. בר — י. ס.

טֶרְטוּלִיַנוּס, קְוִינְטוּס סֶפְּטִימְיוּס פְלוֹרֶנְס

טֶרְטוּלִיַנוּס, קְוִינְטוּס סֶפְּטִימְיוּס פְלוֹרֶנְס — Quintus Septimius Florens Tertullianus — (160[?], קרת־חדשת — 220[?], שם), מאבות הכנסיה הנוצרית. ט׳ היה בן פקיד רומי, זכה בהשכלה טובה והיה למשפטן; זמן־מה עשה ברומא. סמוך ל־195 נטבל לנצרות ואף היה לכומר. דעותיו החמורות והקיצוניות גרמו להתקרבותו לכת המונ־טאניסטים (ע״ע מוֹנטַנוס), ולאחר שובו לאפריקה סמוך ל־207 הצטרף לכת זו. בסוף ימיו ייסד הוא עצמו כת (הטֶר־טוליאניסטים), שהתקיימה כ־200 שנה ושאת אחרוני חסידיה השיב אַוגוסטינוס (ע״ע) לכנסיה הקאתולית.

ט׳ הוא ראשון מחשובי הסופרים הנוצרים שכתבו לאטי־נית; חיבוריו המעטים שחיבר ביוונית אבדו. המפורסם שבספריו הוא Apologeticus, כתב־הגנה על הנצרות, הכתוב בצורת נאום אל נציבי רומא בקרת־חדשת. בחיבור זה תוקף ט׳ את הנוהג של העמדת הנוצרים למשפט רק מפני שהם נוצרים, בלי לחקור אם יש בדתם משום רשעות; הוא דוחה את ההאשמות שהוטחו כלפי הנוצרים, כגון ההאשמות בשי־מוש בדם־אדם, בפולחן החמור ובפריצות באסיפותיהם. הוא גם מדגיש, שהנוצרים הם אזרחים נאמנים ואינם מסרבים להקריב קרבנות לכבוד הקיסר אלא בשל אמונתם המונו־תֶאיסטית. בחיבור זה נמצא המשפט המפורסם, שלפיו רדיפות הנוצרים רק מַרבות את מספרם: „דם הנוצרים הוא זרע״ (semen est sanguis Christianorum). בספרו הקטן De testimonio animae („על עדות הנפש״) טוען ט׳, שהנצרות היא הדת הטבעית של האדם: „נפש האדם היא נוצרית מטבעה״ (anima naturaliter Christiana), שכן גם עובד־אלילים מבדיל בין טוב ורע ומודה בשכר ועונש לאחר מיתה, ובשעת צרה או התפעלות הוא נזקק בעל־כרחו לביטויים כגון „אם ירצה האל״. — ט׳ הוא גם הנוצרי הראשון שכתב בלאטינית ספר נגד היהודים (Adversus Judaeos); ב־8 הפרקים הראשונים של ספר זה — שייחוסם לט׳ הוא ודאי — הוא טוען, שהחסד האלהי עבר מישראל לאומות, ושהנבואות שבמקרא נתקיימו בבוא ישו. המשך הספר — הדן במשיחיותו של ישו — הוא, אולי, מעשה ידי מחבר אחר, שהשתמש

בחומר מחיבוריו של ט׳ „נגד מַרקיון״ (Adversus Marcionem) — אחד מחיבורי־הפולמוס שלו נגד מינים נוצרים, שהוא אחד המקורות החשובים להכרת תורת מַרקיון (ע״ע). בחיבור אחר מסוג זה מופיע לראשונה המונח הלאטיני trinitas לשילוש הקדוש. חיבורים אחרים של ט׳ עוסקים בסדרי־הפולחן, בטקסים ובאורח־החיים הנוצריים. בחיבורו De spectaculis („על המחזות״) פוסל ט׳ את הביקור בתיאטראות ובקירקסאות, מאחר שמחזות אלה קשורים בעבודה זרה — ומזיקים למוסר. בחיבור De idololatria („על עבודת־האלילים״) דורש ט׳ בחומרה רבה ביותר להרחיק את הנוצרים מכל שמץ של אלילות: לדעתו אסור לנוצרי אפילו להיות מורה לספרות (היוונית־רומית, שעיקר תכנה מיתולוגי), ואל לו לקבל על עצמו משרות בשירות המדינה והצבא. בספרו De anima („על הנפש״) הוא מדגיש את הקשר ההדוק שבין הנפש והגוף, טוען שהנפש יש בה מידת־מה של גשמיות, ודוחה את האמונה בקיום נפרד של הנפש לפני הלידה ואת האמונה בגילגול־נשמות.

לשון חיבוריו של ט׳ קשה ובלתי־מרוסנת, והיא מעידה על תכונות נפשו של המחבר; אולם על־אף המיוחד והאישי שבסיגנונו, היה ט׳ מבחינות רבות יוצר הלשון הלאטינית הכנסייתית. — אע״פ שעבר למוֹנטאניסטים, לא עזב ט׳ בעניין האמונות והדעות היסודיות את קרקע הכנסיה הקאתולית, וחיבוריו בכל תקופות־חייו הם ציוני־דרך בהתפתחות הדוגמאטיקה הנוצרית.

P. Monceaux, *Histoire littéraire de l'Afrique chrétienne*, I, 177–461, 1901; A. d'Alès, *La théologie de T.*, 1905; K. Adam, *Der Kirchenbegriff T.s*, 1907; O. Bardenhewer, *Geschichte d. altkirchlichen Literatur*, II, 377–442, 1914^{2}; J. Lortz, *T. als Apologet*, I-II, 1927/8; J. Berton, *T. le schismatique*, 1928; B. Nisters, *T.*, 1950; H. Karpp, *Schrift u. Geist bei T.*, 1955; J. J. Petuchowski, *Halakhah in the Church Fathers* (Essays in Honor of S. B. Freehof), 1964.

ד. פ.

טַרְטִינִי, ג׳וּזֶפֶּה — Giuseppe Tartini — (1692, פיראנו [איסטריה] — 1770, פאדוֹבה), כנר־וירטואוז ובונה־כינורות ומלחין איטלקי. ט׳, שהיה בן למשפחת סוחרים אמידים, התחיל ללמוד משפטים באוניברסיטה של פאדוֹבה ולהורות נגינה, אולם ברח משם, כשעמדו לאסרו באשמת פיתוי נערה ממשפחה מיוחסת, שהיתה תלמידתו. עד 1716 נע ונד בגלילות איטליה, עד שמצא מקלט במנזר של אסיזי; כאן גילה באורח אמפירי את הצלילים המורכבים (ע״ע אקוסטיקה, עמ׳ 560, 563/4), שמהותם לא הוסברה הסבר מדעי אלא ע״י הֶלְמְהוֹלץ (ע״ע). כמו־כן הנהיג תיקונים חדשים בבניית כינורות: עשיית מיתרים עבים יותר, תיכון המיפלס של קרקעית־הכלי ושיפורים בעשיית יד־הקשת. ייתכן ששָם אף חיבר את „סוֹנאטת טְרִילֵי־השטן״ המפורסמת. בינתיים יצא לו שם ככנר־וירטואוז, והוא הורשה לחזור לפאדוֹבה ולשאת את אהובתו לאשה. ב1721 נתמנה למנהל המקהלה בכנסיה בפאדוֹבה. ב1728 ייסד בעיר זו בי״ס לנגינה בכינור, שזכה לשם בין־לאומי, וכנרים חשובים נמנו עם חניכיו. — ט׳ הניח אחריו כ150 סוֹנאטות לכינור, 50 שלישיות ו140 קונצ׳רטות.

A. Capri, *G. T.*, 1945.

טַרְטַלְיָה (פוֹנְטַנָה) נִיקוֹלוֹ — Niccolo Tartaglia (Fontana) — (1499 [1505?], בְּרֶשָה — 1559, וֶנֶציה), מאתמאטיקן איטלקי. ט׳ היה בן להורים עניים ולא זכה לחינוך מסודר, וידוע שהיה מתקשה בקריאה אף בהיותו בן 14. ידיעותיו באו לו, לפי המשוער, מתוך שקידה ולימוד עצמי, שהפכוהו לאחד מחשובי המאתמאטיקנים של תקופתו. לראשונה שימש מרצה למאתמאטיקה בוֶרוֹנה, ולאחר מכן בוויצֶ׳נצָה, בפיאצֶ׳נצָה, במילנוֹ, ומ1534 — פרט לתקופה קצרה שבה הוזמן להורות בעיר־מולדתו — בוונציה. ט׳ נתפרסם ביותר בעקבות תחרות מדעית (ב1548 במילאנו), שבה עמד מול קַרדַנוֹ (ע״ע) ותלמידו פֶּררי בהתנצחות על זכות־הבכורה למציאה האַנַליטית של שרשי פולינום כללי מן המעלה השלישית. התחרות, שהתנהלה בהוצאת חוברות ובוויכוח פומבי, הביאה במישרין להפצת התגליות המאתמאטיות של התקופה בין אנשי המדע. לזכותו של ט׳ נזקפים גם שימושים של המאתמאטיקה בתורת הירי; בין השאר מצא, שזווית־נטיה בת 45° משמשת להשגת הטווח המאכסימאלי בכל סוגי הירי. — החשובים שבחיבוריו של ט׳ הם: Nova Scientia („המדע החדש״), 1537; Quesiti et inventioni diverse („שאלות וחידושים שונים״), 1546 — אוסף של תשובות על שאלות שהופנו אליו; General trattato di numeri e misure („מסכת כללית על מספרים ומידות״), 1556—1560; Trattato di aritmetica („מסכת על האריתמטיקה״), 1556. ט׳ תירגם לאיטלקית את כתביהם של אוקלידס וארכימדס; עם זאת, נשמעו בימיו טענות כאילו ניסה לייחס כמה מעבודותיהם לעצמו.

טַרְטֶסוֹס (Ταρτησσός), נמל, איזור וכנראה ישוב קדום בדרום־מערב ספרד, על אי שבשפך הנהר בַּאֶטִיס (גוּדַלְקִיוִיר), הנזכר בכתבי ההיסטוריונים היוונים; אתרו טרם נמצא. מן המקורות מסתבר, שט׳ נוסדה לפני 1150 לפסה״נ בידי שלוחות של עמי־הים, אחרי כשלון פשיטותיהם על מצרים, והתפתחה לנקודה המסחרית החשובה ביותר בספרד באותה תקופה; דרכה קיבלו הפניקים, ואחר כך היוונים, נחושת וכסף מכל רחבי ספרד. ב800 לפסה״נ בקירוב פרשה גדר (גָדֵס; היום: קַדִיס [ע״ע]) הפניקית את שלטונה על ט׳, אך זו השתחררה ממנו סמוך ל700. ממלכת ט׳ השתרעה על בקע הגוואדאלקיוויר מחופה המערבי עד לחופה המזרחי של ספרד. במאה ה7 כבר הגיעו אליה סוחרים יוונים מסאמוס ומפוקאיה, ובין פוֹקאיה למלך ט׳, אַרְגַנְטוֹניוס, נקשרו קשרי־ידידות הדוקים. אך סמוך ל500 נכבש היישוב ע״י בני קרת־חדשת, ואת מקומו ירשה גדר. — תרבותה של ט׳ משתקפת במימצאי פסלים ופסלונים באותו איזור, ובמקורות מייחסים לתושביה ספרי־חוקים, דברי־ימים ושירה, וכן ידיעת החקלאות. נודע גם על מקדש ביישוב, שבו עבדו לאֶלת־ים. — יש מזהים את ט׳ עם תרשיש (ע״ע) המקראית; זיהוי זה מפוקפק, מאחר שאפשר לזהות את זו האחרונה גם עם טַרסוס (ע״ע) באסיה הקטנה (וע״ע איבֵּרים, עמ׳ 610/11).

R. Hennig, *Terrae Incognitae*, I, 51 sq., 1944^{2}; A. Schulten, *T.*, 1950^{2}; E. Meyer, *Geschichte d. Altertums*, II, 2, 1953^{4}.

טַרְטַרוֹס (Τάρταρος), במיתולוגיה היוונית — חלקה של שאוֹל (ע״ע), המיועד לעבריינים. לפי ההשקפה הקדומה ט׳ הוא חלק נפרד מן האדמה ונמצא בעומק רב מתחתיה, נתון בחשכה גמורה ומוקף חומה. בראש וראשונה זהו מקום המיועד לאלים המתמרדים; בו נכלאו הקיקלופים ע״י קרוֹנוֹס, עד ששוחררו ע״י זֶוס, וזֶוס עצמו כלא בו את הטיטַנים (ע״ע), ואף איים בעונש זה על אפולון והֶרמֶס. עם

התפתחות התורות על חטא וענש, נחשב הט' לחלק של ממלכת הָדֵס (ע"ע), ובניגוד לאֶליסיון (איי־המאושרים) הוא מקומם של החוטאים, ובו מרצים את ענשם עבריינים מפורסמים, כגון טַנטַלוֹס, סיסיפוס, הדַנָאידות. השופטים המחליטים על העונש הם מינוס, רַדַמַנתיס ואיאקוס; המוציאות לפועל את העונש הן האֶריניות, והכלב קֶרבֶּרוֹס בעל שלושת הראשים שומר על היציאה מן המקום. — ההאנשה המקובלת בדת ובמיתולוגיה היוונית לא פסחה גם על ט'. לפי המסורת המקובלת הוא נחשב לבן האדמה (גֵי) והשמים (איתֶר); לפי מסורת אחרת ט' והאדמה הם הוריהם של טיפון ושל הגיגַנטים (ע"ע).

W. H. Roscher, *Ausf. Lex. d. griech. u. röm. Myth.*, V, 1916–1924; Scherling, *T.* (P-W, RE, IV A, 2), 1932; H. J. Rose, *A Handb. of Greek Myth.*, 1953[5].

טֶרִי (Terry), משפחת־שחקנים אנגליים דגולים, גברים ונשים. המפורסמת שבבנותיה — **אֶלֶן אֶלִיס** ט' (Ellen Alice) (1847—1928). היא היתה בת זוג־שחקנים ואחותן של 3 שחקניות. מ1878 עד 1902 היתה חברה בלהקתו של הנרי אֶרוִינג (ע"ע), ושניהם הופיעו יחד במחזות של שיקספיר, וכן במחזות רומאנטיים שונים; כמו־כן הצטיינה בתפקידים קומיים. בשעתה נחשבה כגדולה בשחקניות אנגליה.— בנה (מחוץ לנישואין) הוא הבימאי־החדשן גורדון קְרֵיג (ע"ע).— אלן ט' פירסמה אוטוביוגראפיה: The Story of my Life („תולדות חיי"), 1908 (עבר': „חיי בתיאטרון" [בקובץ „התיאטרון על סף המאה ה20"]) תשט"ז; ב1931 נתפרסמה חליפת־מכתביה עם ברנרד שוֹ (ע"ע). — נכדה של אחותה של אלן ט' הוא השחקן ג'וֹן גילגוּד (ע"ע).



אֶלֶן אֶלִיס טֶרִי

Ch. Hiatt, *E. T. and Her Impersonations*, 1898; Cl. Scott, *E. T.*, 1900; K. Arns, *E. T.* (Shakespeare-Jahrb., 65), 1929; E. Gordon Craig, *E. T. and Her Secret Self*, 1931; L. H. F. Irving, *Henry Irving: The Actor and His World*, 1951; M. Steen, *A Pride of Terrys*, 1962.

טְרִיאַס (מיוו' τριάς — שלוש), תקופה גאולוגית ומערכת שכבות־סלעים של אותה תקופה, שהיא הראשונה לתקופות המֶסוֹזוֹאיקון; זמנה — לפני 190—150 מיליון שנים. השם נקבע על־סמך המימצאים הגאלוגיים בגרמניה, שבה מתחלקות שכבות הט' (מלמטה למעלה) ל3 חלקים בולטים: (1) שכבות חוליות — אבן־חול רב־גונית, שנוצרה על־גבי יבשות; (2) שכבות גיר ודולומיט, המכילות מאובני חיות־ים לרוב — „גיר־הקונכיות"; (3) שכבות חרסיתיות־חוליות, הסוגרות לעתים קרובות על גושי גבס ומלח עצומים. עובי כל השכבות האלה יחד אינו עולה, בדרך־כלל, על 1,500—2,000 מ', ורק באיזורים אחדים הוא מגיע עד כדי 8 ק"מ. חלוקה משולשת זו אָפיינית לשטחים שהתנשאו כיבשות בראשיתו של הט', הוצפו בַימים באמצעיתו ושוב חזרו להיות יבשות בסופו. באיזורים מסויימים, כגון בתחומי איי־בריטניה, מונחות על גבי שכבות (1) במישרין שכבות (3), בהיעדר (2): מסתבר, שהים של הט' לא הגיע כלל לכאן; איזור איי־בריטניה היה אז יחד עם רמות נורמאנדיה הצרפתית חלק מיבשת אטלאנטית נרחבת. באיזורי האלפים והבאלקאן, באנאטוליה ובהימאלאיה ובכמה מקומות אחרים משתייכות שכבות הט' רובן ככולן ל(2) — עדות לכך שכאן שלטו הַיַמים במשך התקופה כולה.

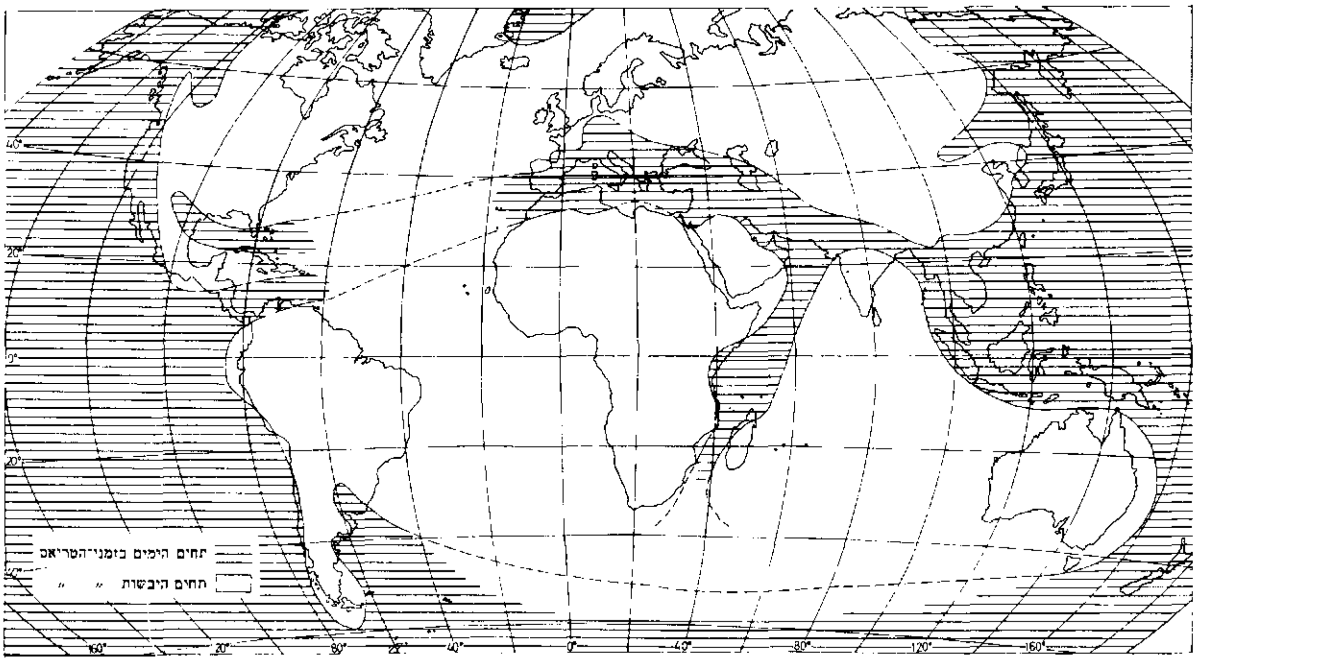
מאובני הט'. **בצומח** של הט' שולטים חשופי־הזרע (ע"ע) — אֲרָניים (כגון ווֹלציה), בֶּנֶטיטיים וגינקְגוֹאיים —, ולצידם עדיין נפוצים שרכניים מן התקופות הקודמות ושרכי־זרע, שהם חוליית־מעבר בין שרכי־הענק הקדומים (שבטבטיים, רגלי־הזאב) ובין חשופי־הזרע. במירבדים של הַיַמים האלפיניים מתבלטת מאד צמחיית האצות הכחולות, שמשלדיהן נבנו שכבות עבות של גיר ודולומיט.

החי של השכבות היבשתיות ידוע לנו אף הוא במידה רבה למדי. תפוצתם הנרחבת של סרטנים דמויי־צדפים (Branchiopoda) מקבוצת Estheria מאפשרת לעקוב אחרי התפשטות נהרות ומקווי מים מתוקים על פני היבשות הקדומות. נמצאו צדפי־נחלים שונים, מינים רבים של חרקים ועכבישנים, וביחוד עקרבים. בנחלים שרצו דגי־ריאות, ובביצות רעו דו־חיים גדולים, משוריני־הראש (Stegocephalia). מן הזוחלים היו מצויים גם ביבשות וגם בימים לטאים גדולים וקטנים. בדרום־אפריקה משמשים שלדיהם להבדלת השכבות וזמניהן. לעתים קרובות נמצאים על פני שכבות־הסלעים עקבות־דריכה של בע"ח, שאין אנו יודעים לזהותם, אע"פ שניתן להעריך את גדלם, את משקלם ואת מבנה גפיהם, כגון עקבות החי המופלא שכונה בשם Chirotherium. לסת קטנה, שנמצאה בשכבות־ט' של מזרח אה"ב, דומה בשיניה לשיני יונקים, אולם עד כה עוד לא הוכרעה שאלת טיבו של חי זה (Dromatherium).

החי הימי של ט' היה עשיר ביותר. חבצלות־ים (Crinoidea) מצויות לעתים קרובות בריכוזים גדולים, עד כדי יצירת „גיר־קרינואידים"; בט' התיכון שורצים המון זרועֵי־רגליים ממין Coenothyris vulgaris. רבים הם מיני הצדפים והשבלולים. חשובים ביותר הם **האַמוניטים** (ע"ע), ביניהם קבוצת Ceratites — המיוחדת לתקופת הט'.

דמותו של העולם בראשית הט' נקבעה בעיקר ע"י התנועות האורוגֶניות של תקופות קַרבון־פֶרמיון (התנועות ה„הֶרצִיניות"), שכתוצאה מהן נוצרו על־פני היבשות איזורים עצומים מוקפי רכסים נישאים, בדומה לסחרה או לטיבט של היום. על־פני שטחים אלה היו נרבדים חולות וחלוקים, פרי ההרס של הרכסים מסביב. כך נוצרו השכבות מטיפוס „אבן־חול האדמה החדשה" (ע"ע) ו„אבן־חול הרב־גונית". היבשות היו מוקפות ימי־שוליים רדודים וצרים, הנתונים לתמורות תכופות של גבול ושל עומק (ימים אֶפִּי־קונטיננטאליים). ימים עמוקים הפרידו בין היבשות, בעיקר לאורך האיזורים בהם מתנשאים היום הרכסים ה„אלפיניים" — האלפים, הקרפטים, הבלקנים, אנאטוליה, הימאלאיה, הרכסים הפאציפיים של אמריקה (ימים גֵאוֹ־סינקלינאליים); על קרקע ימים אלה נרבדו שכבות רבּוֹת ועבות של גיר ושל דולומיט.

בט' התיכון (2) נפרצו באיזורים שונים מחסומי הרמות הפנימיות וחלה גם שקיעה כללית; הימים פרצו פנימה,



מפת העולם של הטריאס

לתוך היבשות; „ימי־השוליים" התרחבו ונוצרו ימים חדשים, שעל קרקעיתם נרבדו השכבות של (2). יחד אתם הֶעֱמִקו האיזורים הגאו־סינקלינאליים. בין שני טיפוסי הימים הפרידו מחרוזות מַאֲרכות של איים הרריים (כדוגמת איי־יאפאן של היום). בין הים האפי־קונטיננטאלי של גרמניה ושל מזרח־צרפת ובין הים הגאו־סינקלינאלי העמוק נתמשכה במערב האלפים של היום „חומה וינדֶליצית"; ייתכן, שקפריסין של היום היא שריד של „חומה" שהפרידה בין הים האפי־קונטיננטאלי של סיני—א"י ובין הים הגאו־סינקלינאלי של אנאטוליה—יוון. בט' העליון (3) חלה הרמה, ובאיזורים נרחבים נסוגו הימים בהשאירם אחריהם שטחי מפרצים, לַגונות וביצות. בתנאים אלה נרבדו מרבצים עצומים של גבס, אנהידריט ומלח.

על הט' בתחום הישראלי — ע"ע א"י, עמ' 117—123.

C. Diener, *Die marinen Reiche d. Triasperiode*, 1915; M. Gignoux, *Géologie stratigraphique*, 1950⁴; H. & G. Termier, *Traité de Géologie*, I-IV, 1952–1961.

מ. א.

טְרִיבּוּן (tribunus, מלשון tribus — שבט), כינוי לנושאי־משרות שונים ברומא.

החשובים בין המכונים בשם ט" היו **הט" הפְּלֶבֵּיים** (tribuni plebis), שנבחרו באסיפות הפלביים. המסורת בהיסטוריוגראפיה הרומית אומרת, שהטריבונאט הזה הוקם ב494 לפסה"נ בעת הפרישה הראשונה של הפלביים מן העיר; הללו ערכו אסיפה נפרדת ובחרו בשני ט" לבאי־כוחם. מכל מקום ברור, שמשרת הט' נוצרה תוך המאבק בין הפלביים לבין הפאטריקים. מספרם גדל לאחר־מכן עד ל10. מעיקרא היה תפקידם של הט" אך ורק הגנה (auxi-lium) על הנפש והרכוש של הפלביים מפני בעלי־השררה הפאטריקיים והסנאט. תחילה לא היתה סמכותם מוכרת בחוק, ותקפה נבע מהתחייבות־בשבועה של הפלביים להגן על חסינותם (sacrosanctitas) של נציגיהם. אולם הט" הצליחו להפעיל זכות וֶטוֹ (ע"ע) על פעולותיהם של נושאי־המשרות הפאטריקיים — פרט לדיקטטור — ועל החלטות הסנאט. הם נבחרו מדי שנה בשנה באסיפות הפלביים, עמדו בראש האסיפות האלה והביאו את החלטותיהם בפניהן. לט" לא היה מעמד שלטוני־פיקודי (imperium), אולם הם היו בעלי סמכות (potestas) נרחבה ביותר, שמכוחה יכלו לאסור קונסולים, למנוע התכנסות הסנאט, לסגור את קופת המדינה ולשתק את מינהל המדינה כולו.

הטריבונאט בוטל זמנית באמצע המאה ה5 לפסה"נ, אך חודש בתום פעולת הדֶקֶמוִירים. מאז, ובעיקר במאה ה4, עמד הטריבונאט בראש מאבק הפלביים לשוויון־זכויות ולתיקון מצבם החברתי, עד שבאה ב287 לפסה"נ הכרה רשמית בתוקף החוקי של ההחלטות של אסיפות הפלביים.

לאחר שאיבד הניגוד בין הפלביים לבין הפאטריקים את משמעותו המדינית והתגבשה אצולת־משרות פאטריקית־פלביית חדשה, שינה הטריבונאט את אָפיוֹ המפלגתי־מהפכני והשתלב במנגנון המשרות הממלכתיות. הט" רצו בקיום המשטר שהתגבש סופית ב287 לפסה"נ, היו ברובם עושי־דברה של האצולה ושימשו מכשיר יעיל בידי הסנאט לשמירת המשטר ולביקורת על מפקדים וקונסולים רבי־יזמה, שפגעו בסמכות הסנאט או שלא צייתו לו. באותה תקופה רכשו הט" זכויות וסמכויות הן לגבי הסנאט והן לגבי נושאי־המשרות: זכו לשבת בסנאט ולחוות בו את דעתם, לכנס את הסנאט לישיבותיו ולהביא בפניו עניינים לדיון; ליזום משפטים נגד אנשים שהיו בעבָר נושאי־משרה, להטיל וטו גם על דיקטטור ולהפעיל סמכות־כפיה אף מחוץ לגבולות העיר רומא. עם זאת נשארו הט" נושאי משרה פלביית, הצמודים לעיר ולעניינים אזרחיים וסוציאליים. כמה מכללי המשפט המינהלי הממלכתי חלו גם עליהם; עקרון הקולֶגיאליות הסמיך כל ט' להטיל וֶטוֹ על חבריו — דבר שאיפשר לסנאט להכשיל תכניות של ט" שלא היו לרוחו; האיסור להחזיק במשרת ט' יותר משנה אחת מנע את רציפות החזקת הסמכות בידי אותו ט' עצמו (עקרון זה בטל בימי גַיוס גְרַקכוס [ע"ע]).

המאבק החברתי־מדיני במאה האחרונה של הרפובליקה חידש את אפיו המפלגתי־מהפכני של הטריבונאט. החל מן האחים הגראקכים עלו ט״ בעלי מרץ ויזמה, שהיפנו את חוד שלטונם כלפי האוליגארכיה הסנאטורית, וניסו לכונן קואַליציה בין בעלי־העסקים (ה„פרשים״) לבין הפרולטריון. בין ט״ אלה בלטו — מלבד טיבֶּריוס וגַיוס גרַקכוס — סַטוּרנינוּס (ע״ע), ליוִיוּס דרוּסוּס (ע״ע) ואחרים. בתקופה זו נתפס הטריבונאט כנציגוּת הכפופה לרצון בוחריה, וכמכשיר להגשמת הריבונוּת העממית; בשם תפיסה זו הציעו הט״ חוקים לחלוקת קרקעות או חיטה, לשלילת סמכויות המוּכּרות במסורת כמופקדות בידי הסנאט (כגון ענייני הפרוֹבינציות, שפיטת מושלים לשעבר בעוון ניצוּל מוּגזם של הנתינים, ענייני כספים) ולהעברת הפיקוד הצבאי מאיש למשנהו (כגון העברת הפיקוד מידי סולה לידי מַריוס ב87 לפסה״נ).

סולה (ע״ע) כדיקטטור עשה נסיון לקצץ את סמכות הט״ (82 לפסה״נ). זכות השימוש בוֶטוֹ צוּמצמה לauxilium, המשך הקריירה המדינית נמנע מן הט״, וההחלטות של אסיפוּת הפלביים שיזמו הט״ הוּעמדו בפיקוח הסנאט. אך במות סולה החלה תסיסה לחידוש סמכות הט״, והדבר הוגשם בידי פומפֵּיוּס וקרַסוּס ב70 לפסה״נ. הטריבונאט חזר לדרכו הלוחמת, אך למעשה הפך מאז מכשיר בידי מנהיגים צבאיים במאבקם בסנאט, והיו דווקא ט״ שסללו את הדרך למסירת סמכויות צבאיות יוצאות מן הכלל למפקדים (כגון לפומפיוס וליוּליוּס קיסר).

יוליוס קיסר, ואחריו אַוּגוּסטוּס, הבינו היטב את ערכּה של הסמכוּת הטריבוּנית, ונטלו אותה לעצמם, בחלקה או במלואה. ב23 לפסה״נ רוּכּזה הסמכוּת הטריבוּנית והפּרוֹקוֹנסוּלארית בידי איש אחד, ה פ ר י נ קֶ פּ ס. הקיסרים הדגישו את העובדה שהם בעלי סמכות טריבוּנית, הן בשל אָפיה הרפובליקני, והן בשל מקוֹרה העממי. אמנם ט״ הוסיפו להיבּחר גם בתקופת הקיסרוּת, וידוע עליהם עוד במאה ה5 לסה״נ; הטריבוּנאט נעשה לשלב הכרחי בסולם המשרוֹת למוּעמדים ממוֹצא פלביי, אולם היה נטוּל כל חשיבוּת מעשית.

T. Mommsen, *Römisches Staatsrecht,* II, 272 ff., 1887[3]; E. Meyer, *Kleine Schriften,* I, 333 ff., 1924[2]; G. Niccolini, *Il tribunato della plebe,* 1932; id., *I fasti dei tribuni della plebe,* 1934; H. Siber, *Die plebejischen Magistraturen bis z. Lex Hortensia,* 1936; N. Lengle, *T.* (P-W, RE, VI A, 2, 2454–2490), 1937; F. Altheim, *Lex sacrata, Die Anfänge d. plebeischen Organisation,* 1940; J. Bleicken, *Das Volkstribunat d. klassischen Republik,* 1955.

ד. אש.

טְרִיבּוֹנְיַנוּס — Tribonianus — ([?], סידֵי[פאמפיליה] — 543 [?], קושטא), היועץ המשפטי הראשי של הקיסר יוסטיניַנוּס (ע״ע) ומבַצע מיפעל הקוֹדיפיקאציה והחקיקה שלוֹ. ט׳ מוּזכּר בין חברי הוועדה, שעליה הוּטל ב529 לקבץ את החקיקה הקיסרית („הקודכס הישן״). בכל השלבים המאוּחרים יותר של מיפעל הכינוּס הוא מוזכר בראש, תוך הבלטה מפורשת של תפקידו המכריע. מקובל להניח, שתפקידו לא הצטמצם לענייני ביצוע בלבד, אלא שהוא נטל חלק בראש גם בתיכנוּנוֹ של המיפעל.

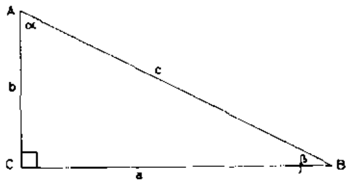
ידיעותינו על ט׳ באות בעיקר מן החוקים עצמם ומכּתביו של פרוקופיוס (ע״ע), בן־זמנו. הלה מתאר את ט׳ כאיש משׂכּיל מאד ורב־צדדי, אך גם כרודף־בצע, שביטל חוקים וחוקק אחרים תחתם לרצונם של קוני־שירותיו (תולדות המלחמות, א׳, 24, 16; שם, 25, 1—2). עמדתו כלפי הדת היתה מסתייגת, ואפשר שבכך יש לראות את הסיבּה למגמות חילוניות בחקיקת יוסטיניאנוס, בניגוד לקו שנתגבש לאחר־מכן, עם רדת ט׳ מן הבימה (השו׳ — בענייני גירושין — נוֹבֶלה 22 מ536 ונובלה 117 מ542).

ט׳ לא היה אהוּד על העם; בעת מרידת־ניקָה (532) פוּטר ממשרותיו, כדי לשכּך את זעם ההמון, אולם כעבור זמן קצר הוּשב על כנו והחזיק בתפקידיו עוד כ10 שנים, עד מותו.

H. F. Jolowicz, *Historical Introduction to the Study of Roman Law,* 484 ff., 1932; B. Kübler, *T.* (P-W, RE, VI A, 2), 1937.

טְרִיגוֹנוֹמֶטְרִיָה (יוו׳ τρίγωνον, משולש), מקצוע מאתמאטי, שתחילתו בחישוב אֶלמנטים (צלעות וזוויות) של משולש — במישור או על פני כדור — מאלמנטים נתונים (צלעות, זוויות) של אותו משולש. לאחר שהוגדרו ונקבעו גדלים מספריים, המתייחסים לגדלי זוויות — ה פ ו נ ק צ י ו ת ה ט ר י ג ו נ ו מ ט ר י ו ת (ר׳ להלן) —, היתה הט׳ לתורת תכוּנותיהן של אותן הפונקציות והפעולות המבוצעות באמצעותן.

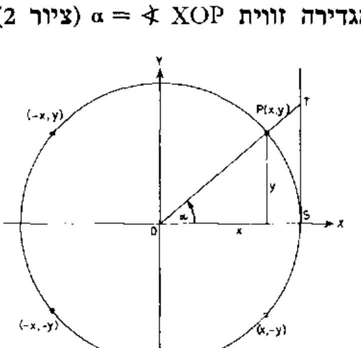
בגאוֹמטריה האלמנטארית עוסקים בזוויות בלתי־מכוּונות: הזווית נתוּנה ע״י זוג של קרניים היוצאות מנקודה אחת (קדקוד־הזווית), כגון $\sphericalangle BAC = \sphericalangle CAB$ (ציור 1). אולם ברוב הבעיות של הט׳ יש לראות את הזווית כנתון של הגאוֹמטריה האנַליטית (ע״ע) ולהגדיר את הזווית (המכוּונת) כזוג סדור של קרניים היוצאות מן הקדקוד:



ציור 1

$$\sphericalangle BAC = \sphericalangle(\vec{AB}, \vec{AC}) = -\sphericalangle CAB = -\sphericalangle(\vec{AC}, \vec{AB})$$

שתי זוויות בעלות קדקוד משותף שוות, אם אפשר להביא את קרני הזווית הראשונה על קרני השניה בסיבוב שמרכזו הקדקוד. שתי זוויות בעלות קדקדים שונים שוות, אם הזווית הראשונה שווה לזווית מוגדרת בקדקדה ע״י קרניים שוות־כיוון ומקבילות לקרני הזווית השניה בהתאמה. נמצא, שכל זווית שווה לזווית שקדקדה נקודה מסויימת O וקרנה הראשונה קרן מסויימת OX; כל נקודה $P(x, y)$ על מעגל־היחידה $x^2+y^2=1$ מגדירה זווית $\alpha = \sphericalangle XOP$ (ציור 2).



ציור 2

ה פ ו נ ק צ י ו ת ה ט ר י ג ו נ ו מ ט ר י ו ת העיקריות הן:

סינוס: $\sin\alpha = y$

קוסינוס: $\cos\alpha = x$

טאנגֶנס: $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{y}{x} = ST$

במידה מצומצמת יותר משתמשים גם בפונקציות:

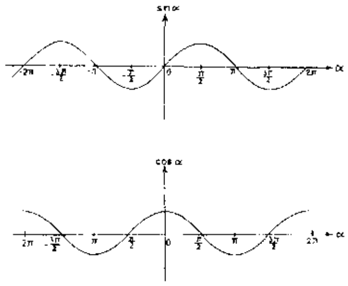
סֶקַנס: $\sec\alpha=\frac{1}{\cos\alpha}$

קוסקַנס: $\operatorname{cosec}\alpha=\frac{1}{\sin\alpha}$

קוֹטַנגֶנס: $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}$

מן המשוואה של המעגל נובע: $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$

מקובל לזהות את הזווית עם אורך הקשת PS על המעגל, וזוהי מדידת הזווית ברדיאנים. מידת הסיבוב השלם היא 2π, ולגבי כל אחת מהפונקציות הטריגונומטריות מגדירים: $f(\alpha+2\pi)=f(\alpha)$,



ציור 3

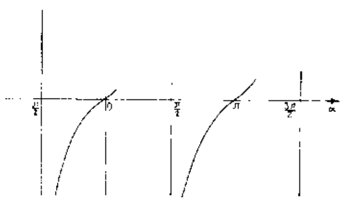
ז"א: הפונקציות הן מחזוריות, בעלות המחזור 2π (ציור 3). אם α היא זווית המתאימה לנקודה $P(x, y)$, נמצאת $\alpha+\frac{\pi}{2}$ שייכת ל$(x, -y)$, $\alpha+\pi$ — ל$(-x, -y)$, $\alpha+\frac{3}{2}\pi$ — ל$(-x, y)$ (ציור 2), ומכאן:

$$\sin\left(\alpha+\frac{\pi}{2}\right)=\cos\alpha,\quad \cos\left(\alpha+\frac{\pi}{2}\right)=-\sin\alpha,\quad \operatorname{tg}\left(\alpha+\frac{\pi}{2}\right)=-\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}$$

$$\sin(\alpha+\pi)=-\sin\alpha,\quad \cos(\alpha+\pi)=-\cos\alpha,\quad \operatorname{tg}(\alpha+\pi)=\operatorname{tg}\alpha$$

$$\sin\left(\alpha+\frac{3\pi}{2}\right)=-\cos\alpha,\quad \cos\left(\alpha+\frac{3\pi}{2}\right)=\sin\alpha,\quad \operatorname{tg}\left(\alpha+\frac{3\pi}{2}\right)=-\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}$$

$\operatorname{tg}\alpha$ היא פונקציה מחזורית בעלת המחזור π (ציור 4).



ציור 4

הזווית $(-\alpha)$ מתאימה לנקודה $(x, -y)$, ז"א:

$$\sin(-\alpha)=-\sin\alpha,\quad \cos(-\alpha)=\cos\alpha,\quad \operatorname{tg}(-\alpha)=-\operatorname{tg}\alpha$$

ערכי הפונקציות לזוויות שונות קשורים אלה לאלה בנוסחות-החיבור:

$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta$$

$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\beta}{1-\operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}$$

חשיבותן של הפונקציות הטריגונומטריות בגאומטריה מצומצמת למספר מוגבל של נוסחות יסודיות. לעומת זה חשיבותן בתורת הפונקציות (ע"ע) כמעט בלתי מוגבלת. אם נגביל את הזוויות לאחד הרווחים באורך $\frac{\pi}{2}$, שבו כל פונקציה מן הפונקציות הללו מקבלת כל ערך רק פעם אחת, אפשר להפוך את הפונקציה ולהגדיר:

$$\alpha=\arcsin y=\arccos x=\operatorname{arctg}\frac{y}{x}$$

לכל אחת מן הפונקציות ההפוכות יש מספר אין-סופי של ערכים לx וy נתונים:

$$\left.\begin{array}{ll}\text{לסינוס וקוסינוס:} & \alpha+2k\pi\\ \text{לטאנגנס:} & \alpha+k\pi\end{array}\right\}\quad k=0;\ \pm1;\ \pm2;\ \dots$$

הפונקציות הטריגונומטריות משמשות גם בתורת המספרים המרוכבים (ע"ע אריתמטיקה, עמ' 887; מספר). מספר כזה אפשר לכתוב:

$$z=a+bi=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)$$

$r=\sqrt{a^2+b^2}$ — ערכו המוחלט של המספר; $\varphi=\operatorname{arctg}\frac{b}{a}$ — האמפליטודה. מנוסחת דה מוּאבר:

$$(\cos\varphi+i\sin\phi)^n=\cos(n\varphi)+i\sin(n\varphi)$$

נובעות נוסחות שימושיות לחישוב הפונקציות של 2φ, 3φ, ...,$n\varphi$, ... כשידועים הערכים לφ. כמו-כן אפשר למצוא משוואות אלגבריות לערכי הפונקציות לזוויות

$$\alpha/2,\ \alpha/3, \dots,\ \alpha/n, \dots$$

אם נתונים הערכים $\cos\alpha$, $\sin\alpha$. אולם אם $n\neq2^k$, אי-אפשר למצוא נוסחה כללית שתפתור את המשוואות האלו ע"י שרשים ממדרגה שניה. זהו תוכן המשפט הידוע: אי-אפשר לחלק זווית לn $(\neq 2^k)$ חלקים שווים בגאומטריה האֵוּקלידית בעזרת סרגל ומחוגה.

הפונקציות הטריגונומטריות קשורות לפונקציה האֶכְּספּוֹנֶנציאלית ע"י נוסחת אוילר:

$$e^{i\varphi}=\cos\varphi+i\sin\varphi$$

על סמך נוסחה זו מוגדר הלוגריתמוס לכל מספר מרוכב:

$$\ln z=\ln r+i\varphi,$$

לטורי-חזקות אינסופיים (ע"ע טורים) מתקבל הפיתוח:

$$\sin z=z-\frac{z^3}{3!}+\frac{z^5}{5!}-\frac{z^7}{7!}+\dots+(-1)^n\frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!}+\dots$$

$$\cos z=1-\frac{z^2}{2!}+\frac{z^4}{4!}-\frac{z^6}{6!}+\dots+(-1)^n\frac{z^{2n}}{(2n)!}+\dots$$

$$n=0;\ 1;\ 2;\dots$$

הטורים האלה מגדירים $\sin z$, $\cos z$ כפונקציות שלמות, ז"א סופיות וגזירות לכל מספר מרוכב z. משתמשים בטורים טריגונומטריים, במיוחד בטורי פוּרְיֶה, לתיאור כל פונקציה מחזורית:

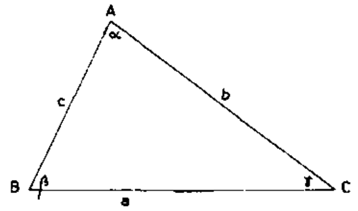
$$f(t)=a_0+a_1\cos t+a_2\cos 2t+\dots+a_n\cos nt+\dots$$
$$=b_0+b_1\sin t+b_2\sin 2t+\dots+b_n\sin nt+\dots$$

תורת הטורים הללו והכללותיה ידועה כאנאליזה הארמונית.

במשולש ΔABC ישר-הזווית בC (ציור 1), שניצביו הם a, b והיתר — c, אנו מזהים את הזוויות האלמנטריות $\sphericalangle A=\alpha$, $\sphericalangle B=\beta$ לזוויות סדירות חיוביות בין 0 ל$\frac{\pi}{2}$. נמצא:

$$\sin\alpha = \frac{a}{c} = \cos\beta \qquad \cos\alpha = \frac{b}{c} = \sin\beta$$

כל בעיות חישוב המשולש הכללי במישור (ציור 5)



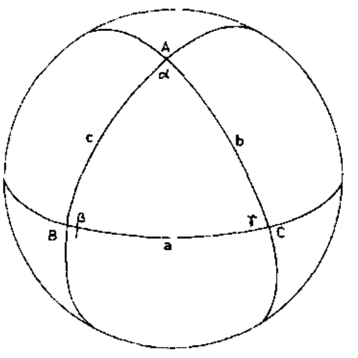
ציור 5

נתונות לפתרון ע״י 2 נוסחות:

משפט־הסינוס — $\frac{\sin\alpha}{a}=\frac{\sin\beta}{b}=\frac{\sin\gamma}{c}$

משפט־הקוסינוס — $a^2=b^2+c^2-2bc\cos\alpha$

משולש על כדור־יחידה במרחב מוגדר ע״י 3 נקודות A, B, C והקשתות הקצרות של המעגלים הגדולים המחברים את הנקודות (ציור 6). קטעי המשולש מזוהים לזוויות, שהרי הם קשתות של מעגלים בעלי רדיוס־יחידה. „זוויות" ה־משולש הן הזוויות בין מישורי המעגלים שלהם שייכות צלעות המשולש. כל נוסחה מנוסחות הט׳־על־הכדור (הט׳ הספירית) נובעת מאחת הנוסחות היסודיות:



ציור 6

נוסחת־הקוסינוס לצלעות

$\cos c = \cos a\cos b + \sin a \sin b\cos\gamma;$

נוסחת־הקוסינוס לזוויות

$\cos\gamma = -\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta\cos c;$

נוסחת־דְלַמְבֶּר (Delambre)

$$\cos\left(\frac{\gamma}{2}\right)\sin\left(\frac{a-b}{2}\right)=\sin\left(\frac{c}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$$

גם לגבי הכדור קיים משפט־הסינוס:

$\sin a:\sin b:\sin c=\sin\alpha:\sin\beta:\sin\gamma,$

אלא שהוא תוצאה מנוסחות־הקוסינוס.

כיוצא בו, יש גם ט׳ בגאומטריה לא־אוקלידית (ע״ע), במרחבים רב־ממדיים, ובדרך־כלל — בכל תֵאוריה מאתמאטית העוסקת בחישוב ארכים.

היסטוריה. החישוב של משולשים ישרי־זווית, ובכלל זה „משפט פיתאגורס", כבר היה ידוע בבבל בתקופת שלטון האמורים (כ־1800 לפסה״נ), כפי שמוכח מלוחות בכתב־היתדות. היוונים ביטאו את חשבונותיהם בתיאורים גאומטריים־סינתטיים, דבר המקשה את הערכת השגיהם. ספר „הנתונים" של אוקלידס מכיל בצורה מוסווית הרבה משפטים טריגונומטריים: לא רק את משפטי הסינוס והקוסינוס למשולש הכללי, אלא גם את נוסחות־החיבור בצורה

$$[2\sin\gamma+2\sin(\alpha+\gamma)]:2\sin\left(\frac{\alpha}{2}+\gamma\right)=2\sin\alpha:2\sin\frac{\alpha}{2}$$

בספר האופטיקה של אוקלידס נמצא אי־השוויון היסודי:

$$\frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\beta}>\frac{\alpha}{\beta}\qquad 0<\beta<\alpha\leqq\frac{\pi}{2}$$

הט׳ הספירית פותחה בידי היפרכוס, מֶנֶלאוס ותלמי. ייתכן מאד שהיפרכוס (ע״ע) קיבל את הקבועים האסטרונומיים ואת שיטות החשבון ממקורות בבליים. הוא חישב, כנראה, משולשים לא על הכדור עצמו אלא במישור — ע״י „הטל סטֶראוגראפי": הטל של נקודות הכדור מנקודה N (קוטב צפוני) על המישור המשיק לכדור בנקודה הנגדית S (קוטב דרומי). ההטל הזה שומר על הזוויות הבלתי־סדירות, אבל לא על האורך. מֶנֶלאוס (ע״ע) הניח את היסוד לט׳ הספירית במובננו אנו. הוא מצא, שהמושג הטבעי של משולש־על־הכדור הוא צורה המורכבת מקשתות של מעגלים גדולים, והוא ביסס את שיטות החשבון על משפטו המפורסם: שלוש נקודות F, E, D על המעגלים של משולש ABC על הכדור חלות במעגל גדול אחד אך ורק אם מספר זוגי של נקודות נמצאות על צלעות המשולש וגם

$$\frac{\sin AF}{\sin FB}=\frac{\sin BD}{\sin DC}=\frac{\sin CE}{\sin EA}=1$$

תלמי (ע״ע) פיתח את השיטות של מנלאוס גם באסטרונומיה גם בהכנת מפות גאוגראפיות. הוא חישב לוחות של פונקציות טריגונומטריות במספרים סֶכְּסאגסימאליים. אולם הוא וכל המאתמאטיקנים היווניים לא השתמשו בפונקציות שלנו אלא במיתרים; למשל: במקום הסינוס — בחצי המיתר הנמתח ע״י הזווית הכפולה במרכז המעגל. בכל ספריו של תלמי נמצאות רק נוסחות למשולשים ישרי־זווית.

הסינוס והקוסינוס מופיעים בפעם הראשונה — (לא כפונקציות מספריות אלא כקטעים במעגל בעל ראדיוס כל־שהו R) בפיתוח המאתמאטיקה היוונית בידי ההודים, ושאר הפונקציות הטריגונומטריות נתוספו בפיתוח השיטה האלגברית במאתמאטיקה, על בסיסים בבליים ויווניים, ביה״ב בידי הערבים. הספר השלם הראשון על הט׳ של המשולש ישר־הזווית במישור ועל הכדור הוא ספרו של הפרסי נאצר אד־דין טוצי (1204—1274) על המרובע השלם. הוא היה הראשון שהשתמש בכל הנוסחות הכלולות ב„כללו של נֶפִּיֶר" למשולש הספירי ישר־הזווית: במחומש הקוסינוס של כל גודל שווה לכפל הסינוסים של שני הגדלים הנגדיים, וגם לכפל הקוטאנגנסים של שני הגדלים הסמוכים; למשל:

$$\cos\alpha=\sin\beta\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\frac{1}{\operatorname{tg}c}\cdot\frac{1}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2}-b\right)}$$

סך הנוסחות השונות הנובעות מן הכלל הוא שש. כבר לפני זמנו של טוצי נתגלו המשפטים על המשולש הכללי: משפט־הסינוס על ידי אבו אל ואפא (940—998), ומשפט־הקוסינוס לצלעות ע״י אל־בּאטאני (מת 972).

במשך כל יה״ב היתה הט׳ המישורית טפלה לספירית, משום שזו האחרונה נחוצה לאסטרונומיה. הרלב״ג (ע״ע ר׳ לוי בן גרשון) בספרו על „סינוסים, מיתרים וקשתות" — שהגיע אלינו רק בתרגומו הלאטיני שנעשה לפי הוראת האפיפיור קלֶמֶנס VI סמוך ל־1460 (נדפס ב־1533 בנירנברג) — היה, כנראה, הראשון בדורו שהדגיש את חשיבותה של פונקציית הסינוס, בעוד שעד אז היה למיתר התפקיד המכריע בקביעת הזווית; כמו־כן הטעים את ערך הט׳ המישורית ופיתח אותה עד משפט־הסינוסים. ספר

זה שימש כבסיס לט׳ באירופה, הודות למבנהו השיטתי. אחריו טיפלו במערב בשיטות החשבון הטריגונומטרי במיוחד הגרמני רֶגיוֹמוֹנטַנוּס (ע״ע) והצרפתי ויאֶטה (ע״ע). רגיומונטנוס פיתח נוסחות, המכונות פרוֹסטהַפֵּירֶיטיות, ששימשו לפני המצאת הלוגריתמים להפוך כפל לחיבור, למשל: $2\sin\alpha\cos\beta=\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)$
ויאטה נתן הדרכה שיטתית לפתרון כל מיני בעיות של המשולש.

את צורתה הנוכחית קיבלה הט׳ במאה ה18 בידי ל. א ו י ל ר (ע״ע). הוא גם היה הראשון שנתן תֵּאוֹריה של הפונקציות הטריגונומטריות בנפרד ממשמעותן הגאומטרית והגדיר אותן לכל ערך מרוכב. מצד אחד הראה את חשיבותן של הפונקציות האלו באנאליזה, כשמצא, למשל, לא רק את „נוסחת־אוילר" (ר׳ לעיל, עמ׳ 976), אלא את נוסחת המקדמים בטורי־פּוּריֶה, וכיו״ב; מצד שני הצליח בהרבה תגליות בגאומטריה האלמנטארית ע״י חישוב טריגונומטרי. באופן זה מצא, למשל, את „הישר של אוילר" במשולש ואת המעגל של תשע הנקודות. בעקבות אוילר הראה י. ה. לַמבֶּרט (1728—1777) את חשיבותן של הפונקציות הטריגונומטריות בתורת־המספרים, בהוכיחו ש tg r הוא מספר אי־ראציונאלי לכל r ראציונאלי. ההשלמה של הט׳ בשימוש עקיב בסימון וסידור של זוויות וקטעים באה ע״י א. פ. מֶבְּיוּס (-A. F. Moe bius; 1790—1868). אחד ההשגים של שיטתו היה תרגום מְתוֹדי של משפטים על הצלעות של משולש ספירי למשפטים על הזוויות ולהיפך; לשם כך התאים לכל מעגל בכל מגמת־סיבוב את הנקודה שנעשית קוטב צפוני כשהמעגל הוא הקו־המשווה ומגמת סיבובו חיובית, ז״א מכוונת כנגד מהלך השעון. ההתאמה הזאת מעתיקה צלעות לזוויות ולהיפך. באותו זמן פותחה גם הט׳ הלא־אֶוּקלידית בידי לוֹבַּצֶ׳בסקי (ע״ע). אחרי זמנם לא חודש דבר יסודי בט׳ כמקצוע גאוֹמטרי, חוץ מההעברה של כמה משיטותיה למרחבים אינסוף־ממדיים ע״י הילבֶּרט (ע״ע) ותלמידיו.

ח. אבירי־ד. שמיר, טריגונומטריה, תשכ״ג; א. ברוך, טריגונומטריה, תשכ״ה[2]; ש. פ. קלעי־ז. תוחמן, טריגונומטריה, 1964[12]; A. Braunmühl, *Vorlesungen üb. Geschichte d. T.*, I-II, 1900–1903; J. Carlebach, *Lewi b. Gerson als Mathematiker*, 1910; I. Thomas, *Selections Illustrating the History of Greek Mathematics*, II, 1941; M. C. Zeller, *The Development of T. from Regiomontanus to Pitiscus*, 1946; H. Dorrie, *Ebene u. sphärische T.*, 1950; R. Campbell, *La t.*, 1956; E. W. Hobson, *A Treatise on Plane and Advanced T.*, 1957[7]; G Mousseron, *Pratique simplifiée de la t.*, 1958; C. Thaer (ed.), *Die Data v. Euklid*, 1962.

ת. ה. ג.

טְרִיגוֹנִיִּים

טְרִיגוֹנִיִּים (Dasyatidae), משפחה רבת סוגים ומינים של דגי־תסחוס, מן הבַּטיים (ע״ע). מסימניהם המיוחדים — זנב דק ושוטני, המצוייד בקוץ ארוך, משונן וארסי. הט״ חיים חבויים בקרקע־הים וניזונים מבעה״ח השוכנים שם — תולעים, רכיכות, סרטנים, דגים וכו׳. ליד החופים הם מסוכנים לאדם המהלך במים ודורך עליהם: במכת זנבם הם מחדירים את הקוץ הארסי אל גופו. — הט״ הם יוֹלדי־חיים: ברחם מתפתחות ציציות המפרישות חומר נוזלי שומני, כעין חלב, החודר מבעד לפה או מבעד לפתח הספּירַקולוּם לתוך צינור־העיכּוּל של עובר. במינים רבים חודרות הציציות לצינור־השאיבה של העובר ומפרישות את הנוזל ישר לתוך חללפיו.



ציור 1. כנפית (Pteroplatea)



ציור 2. טריגון (Dasyatis)

רוב הט״ חיים בימים הטרופיים, ומיעוטם — באיזורים הממוזגים. ה ט ר י ג ו ן (Dasyatis) נמצא בחוף הים־תיכוני של א״י ובאילת; הסוג כולל מינים רבים. גופו — דמוי־דיסקוס, וזנבו ארוך מאד ודק; אורך הקוץ — עד 40 ס״מ. — הַ כְּ נָ פִ י ת (Pteroplatea) בולטת ברוחב הגוף, שהוא גדול פי 2—3 מארכו; הזנב קצר והקוץ קטן. היא שכיחה בחוף הים־תיכוני של א״י.

מ. דו.

טְרִיווּלְצִיוֹ, גַ׳ן גַ׳קוֹמוֹ

טְרִיווּלְצִיוֹ, גַ׳ן גַ׳קוֹמוֹ — Gian Giacomo Trivulzio — (1441—1518), קוֹנדוֹטְיֵרֶה בשירות מילאנוֹ, נאפולי וצרפת. ט׳ היה בן למשפחת אצילים גוֹלפית במילאנוֹ, שירת את בני ספוֹרצה, ואף נתמנה ב1477 למועצת־העוֹצרים ששלטה בשמו של גַ׳ן גאלֵאצוֹ הקטין. ב1488 ברח ממילאנוֹ מפני הדוכס לוֹדוֹוִיקוֹ, שנשען על הגיבֵּלינים, ועבר לשירות נאפולי שלחמה במילאנוֹ. הוא שאף לכבוש את איטליה כולה ולהקים מדינה מאוחדת, אך פלישת שַׁרל VIII לאיטליה (ע״ע איטליה: היסטוריה, עמ׳ 736) שמה קץ לתכניתו, וט׳, שהבין את הדבר, עבר לשירות הצרפתים ועמד בראש הצבא הצרפתי שכבש את מילאנוֹ. ב1499—1500 היה ט׳ מושל מילאנוֹ, אך שלטונו היה שנוא מאד על העם. גם לעת זקנה הוסיף ט׳ ללחום, כמארשאל, את מלחמות צרפת, ובקרב־מַרינִיאנוֹ ניצח את השוויצים ואת מאסימיליאנוֹ ספוֹרצה (1515). פרנסוּאָה I מלך־צרפת הורידוֹ מגדוּלתו.

C. de' Rosmini, *Dell'historia intorno alle militari imprese e alla vita di G. J. T. detto il Magno*, I-II, 1815; S. Taglìabue, *La Signoria dei T. in valle Mesolcina, Rheinwald e Safiental*, 1927.

טְרִיווּשׁ, יוֹסֵף אֱלִיָּהוּ

טְרִיווּשׁ, יוֹסֵף אֱלִיָּהוּ (1857, וילנה — 1940, שם), סופר עברי. ט׳ קיבל בילדותו חינוך יהודי־מסָרתי וגם רוסי־כללי. כבר בנעוריו הצטרף לחוג המהפכני־סוציאליסטי של א. ש. ליבּרמן (ע״ע). לאחר הלשנה על פעולות החוג נאסר ט׳ יחד עם רוב משתתפי־החוג, אך שוחרר לאחר זמן מועט. עד מהרה התאכזב מפעולות התנועה המהפכנית בכלל ומליברמן וחוגו בפרט, ואת ביקרתו עליהם מתח בסיפורו „דור תהפוכות" (1881). מאז התמסר ט׳ להוראה ולספרות עברית. הוא הצטרף לתנועת חבת־ציון, ואח״כ גם לציונות, והיה חבר מערכת „הזמן" בווילנה. ט׳ כתב שירים, נובלות פסיכולוגיות וסיפורים רֵאליסטיים, מאמרי־מחקר על נושאים פילוסופיים וחברתיים, ושורת מאמרי ביקורת והערכה על יוצרי הספרות העברית החדשה, בשם „על ישראל ועל סו־

פריו" — כל אלה בכתבי־עת רבים. כמו־כן תירגם: „כתבים נבחרים" ללודוויג בֶּרנֶה; סיפורי הרצל; מיצירות טולסטוי: „אנה קרנינה", חלק מ„מלחמה ושלום"; „שפינוזה" לאורבך; חלק ט' של „דברי־ימי־ישראל" לגרץ, ועוד. תרגומיו קפדניים ונקיים בהתאם לאפשרויות הלשוניות של אותה תקופה.

ט' חיבר גם ספרי־לימוד (היסטוריה כללית; אנתולוגיה לשירה העברית), ובשיתוף עם ד. נוטיק ונ. לוין הכין פירוש לכמה מספרי התנ"ך בשם „מקרא מפורש". הפירוש קצר, מכוון לפשוטו של מקרא וברובו — ברוח המסורת היהודית.

ח"י קאצנלסון, מן הספרות הפדגוגית (השלח, כ"ג), תרע"א; מ. קליינמן, על תרגום מלחמה ושלום (העולם, 12), תרפ"ד; א. רזניק, י. א. ט' (הפועל הצעיר, 50), תשי"ז.

טְרִיוּמְוִירִים (לאט' triumviri או tresviri = 3 אנשים). חברי ועדת־שלושה (טריומוירט[ט']) במנגנון השלטון ברפובליקה הרומית. — השם ט' מיוחס בעיקר לשתי הבריתות שהוקמו בסוף תקופת הרפובליקה ותרמו במידה רבה לירידתה. בשם ה ט' ה ר א ש ו ן נקראת הברית החשאית בין קיסר, פומפיוס וקרסוס ב59 לפסה"נ לחלוקת תפקידים שלטוניים ביניהם. ט' זה היה חסר כל ביסוס חוקי ומעולם לא אושר ע"י חוק המדינה; הוא היה מבוסס אך ורק על האינטרסים של הטריומוירים עצמם. עם מיצוי התועלת מן הברית נתפרקה החבורה ב49 לפסה"נ, והחלה מלחמת־האזרחים בין קיסר ופומפיוס. — ה ט' ה ש נ י — של אוקטוויאנוס, אנטוניוס ולפידוס (43 לפסה"נ) אושר ע"י חוק מיוחד (Lex Titia) לתקופה של 5 שנים, והמשתתפים בו נתמנו כ„ועדה לשם קימומה של הרפובליקה"; החוק חודש אח"כ לתקופה נוספת של 5 שנים. אולם על אף הלבוש החוקי שניתן לט' השני, לא היה הלה שונה בהרבה מן הראשון והיה מעין דיקטטורה משולשת, מבוססת על חלוקת פרובינציות, כוחות־צבא ותפקידים בין שלושת השותפים. עם החרפת היחסים בין אוקטאוויאנוס ואנטוניוס נתפרדה החבילה גם במקרה זה, ופרצה מלחמת־אזרחים, שבה נוצח אַנְטוניוס בקְרָב אַקטִיוּם (31 לפסה"נ), ואוקטאוויאנוס (אַוגוסטוס) היה לשליטה היחיד של האימפריה הרומית.

M. Cary – F. E. Adcock, *The First Triumvirate. From the Conference of Luca to the Rubicon* (Cambr. Anc. Hist., IX), 1932; M. P. Charlesworth – W. W. Tarn, *The Avenging of Caesar. The Triumvirs. The War of the East against the West* (ibid., X), 1934; R. Syme, *The Roman Revolution*, 1939.

טְרִיוּמְפוּס (triumphus), ברומא העתיקה — תהלוכת־נצחון של מצביא וצבאו. השם קשור, כנראה, במלה היוונית θρίαμβος — ההימנון לדיוניסוס, ואילו כמה מן המנהגים הקשורים בט' מורים על מוצאו האטרוסקי.

הט' הוא ההצטיינות הגבוהה ביותר שבה יכול היה לזכות מצביא רומי. את הרשות לערוך ט' העניק בתקופת ה ר פ ו ב־ל י ק ה הסנאט, ורשות זו ניתנה רק לאדם בעל imperium — הדיקטטור, הקונסול או הפרטור —, ורק בעבור נצחון על אויב חיצון. מאחר שאסור היה למצביא ולצבאו להיכנס לתחומה של העיר רומא, נתן הסנאט התר מיוחד לכך — לשם עריכת הט', ובמקרה הצורך אף הָארכה תקופת הפיקוד הצבאי. אולם כבר בסוף תקופת הרפובליקה ניתנה הזכות לערוך ט' גם למצביאים שלא שירתו במשרות הגבו־הות ביותר. — בתקופת ה ק י ס ר ו ת היה מתן הזכות לט' בסמכותו הבלעדית של הקיסר. הקיסרים היו רשאים ללבוש



טריומפוס של מרקוס אַורליוס קיסר (תבליט, המוזיאון הקאפיטוליני) על הרקע — קשת טריומפאלית (ימין) וחזית של היכל (שמאל)

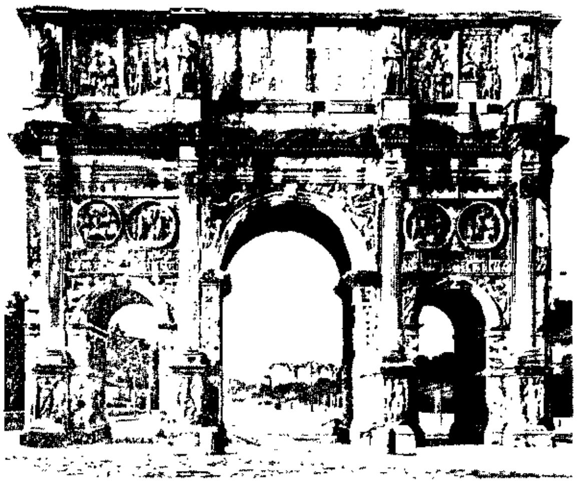
את לבוש הטריומפאטור גם שלא בזמן הט', ואף להעניק זכות זו לאחרים; ט' נערך לפעמים גם בעבור נצחון במלחמת־אזרחים.

לט' היה אופי דתי כמסע־הגשמה של יופיטר. התהלוכה נעה משדה־מארס לעבר מקדשו של יופיטר שעל הקפיטוליום, והיא נגמרה בהקרבת קרבן ובהקדשת זר־הדפנה שעיטר הטריומפאטור לאל; בכך מילאו הצבא והמצביא את הנדרים שנדרו לאל לפני צאתם למלחמה. בהיכנסה לעיר בתחילת המסע עברה התהלוכה בשער מיוחד (porta triumphalis).

כבר בתקופת הרפובליקה היה הט' לתהלוכה מפוארת, המלווה חגיגות, שארכו לפעמים 3 ימים ושבהן השתתפה האוכלוסיה. במרכז התהלוכה היתה המרכבה המפוארת — שאליה רתומים 4 סוסים לבנים — של המצביא המנצח, שלבש בגדים מיוחדים: טוגת ארגמן, זר עלי־דפנה לראשו ושרביט בידו; מאחריו צעד עבד שהחזיק כתר זהב מעל לראשו. בראש התהלוכה נישאו השלל, ציורים המתארים את הקרבות ואת המקומות שנכבשו, רשימות השבטים, העמים או הערים שנוצחו, ובה הובלו השבויים החשובים, שהוצאו להורג בתום הט'. אחרי מרכבתו של המנצח הלך צבאו. התהלוכה, שבה השתתפו גם הפקידים והסנאט, עברה בפורום וב„דרך הקדושה", ולאחר הקרבת הקרבן ליופיטר בקפיטוליום נערכה סעודה לסנאט, לחיילים ולעם.

המצביא המנצח, שלא ניתנה לו הזכות לערוך ט' ברומא, רשאי היה לערוך ט' בהר האַלבַני ותהלוכה אל מקדשו של יופיטר הלאטיני שם. הט' הזה הוא, כנראה, שריד של זכותו של המצביא לערוך ט' על דעת עצמו.

במקרים שבהם לא נתמלאו התנאים הדרושים לעריכת



קשת־קונסטאנטינוס ברומא

ט', היה שכרו של המצביא המנצח **הט' הקטן** (ovatio) — כניסתו החגיגית לרומא, כשאינו נוסע במרכבה בעלת 4 סוסים, אלא הולך ברגל או רוכב על סוס, ועל ראשו זר־הדס במקום זר עלי־דפנה.

ברומא נותרו בשלימותן כמה **קשתות טריומפאליות**, שהוקמו בתקופת הקיסרות לזכר מאורע בעל חשיבות רבה: 1) „קשת טיטוס", המתארת את הט' שנערך לאחר הנצחון על היהודים; 2) שתי קשתות לכבוד סֶפטימיוס סֶוֶרוּס ובניו, שאת האחת הקימו הסנאט והעם הרומי לכבוד יובל־העשור לשלטונו, ואת השניה הקימה אגודת צורפי־הכסף (או הבאנקאים) וסוחרים אחרים בפוֹרוּם בּוֹאַריוּם; 3) הקשת של קונסטַנטינוס הגדול, שנבנתה אחרי 311 לכבוד נצחונו על מַכּסֶנטיוס.

Ch. Daremberg – E. Saglio, *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, 1877–1919; Th. Mommsen, *Röm. Staatsrecht*, I, 1887[3]; W. Weisbach, *Trionfi*, 1919; E. Pais (ed.), *Fasti triumphales populi Romani*, I–II, 1920; F. Noack, *Triumph u. Triumphbogen*, 1928; S. B. Platner – Th. Ashby, *A Topographical Dictionary of Ancient Rome*, 1929; W. Ehlers, *T.* (P-W, RE, VII A, I, 493–511), 1939.

ש. פר.

טְרִיטוֹן (Τρίτων). (1) במיתולוגיה היוונית — דַימוֹן של הים, שגופו בעל צורה מורכבת — אדם ממתניו ומעלה, ודג ממתניו ומטה. לפי מסורת אחת ט' הוא בנם של זֶוּס ואמפיטריטֶי. הן לפי שמו הן לפי צורתו נראה, שט' הוא דמות מן המיתולוגיה הקדַם־יוונית. — ט' היה נושא אהוב על אמנים יוונים, בעיקר בקישוט כלי־ים, שבהם הוא מופיע בצורות שונות. לעתים קרובות הוא מתואר כתוקע בקרן של צדף, ותיאור זה היה מקובל גם באמנות הרנסאנס והבארוק.

W. H. Roscher, *Ausf. Lex. d. griech. u. röm. Myth.*, V. s. v., 1916—1924; H. Herter, *T.* (P–W, RE, VII A, 1), 1939; H. J. Rose, *A Handb. of Greek Myth.*, 1953[5].

(2) **בזואולוגיה** — בע"ח ממחלקת דו־חיים (ע"ע, עמ' 117, 119; אמריקה הצפונית, עמ' 244), המשתייך לסדרת הזנביים. תמ': ע"ע ארץ־ישראל, עמ' 217; דו־חיים, לוח צבעוני, 1—2.

טֶרִיטוֹרִיאַלִיזְם, שם כולל לתנועות ציבוריות יהודיות במחצית הראשונה של המאה ה20, ששאפו להקים יישוב יהודי אוטונומי בחבל־ארץ שבה יוכלו היהודים להוות רוב. הט' ראה את א"י כאחת „הטריטוריות" של יישוב כזה, אך לא כיחידה. האירגונים הטריטוריאליסטיים — מהם פעלו לצידה של התנועה הציונית, ומהם מתוך ניגוד לה.

יט"א. הט' הוא תולדת התנועה הציונית. לאחר שהחליט הקונגרס הציוני ה7 לדחות את הצעת הממשלה הבריטית להתיישבות יהודית אוטונומית באפריקה המזרחית (ע"ע אוּגַנדה, הצעת־), סירבו 28 צירים לקבל החלטה זו ונתכנסו, יחד עם צירים נוספים, לוועידה נפרדת (יולי—אוגוסט 1905), שבה החליטו לפרוש מן ההסתדרות הציונית ולהקים אירגון טריטוריאלי עצמאי (Jewish Territorial Organization [ITO]). מנהיגם ישראל זַנגְוִיל (ע"ע) התנגד תחילה לפרישה, אך הסכים לה לאחר סירובו של בנק אנגלו־פלשתינה (ע"ע) להרחיב את פעולותיו מעבר לתחומה של א"י; זנגוויל נבחר לנשיא האירגון החדש. הוועידה הראשונה של יט"א הגדירה את מגמותיו: להשיג טריטוריה על בסיס אוטונומי בשביל אותם היהודים שאינם יכולים או אינם רוצים להישאר בארצות־מגוריהם; לעסוק בכל פעולות ההסברה, המו"מ, הסידורים הכספיים, אירגון ההגירה וכד', המכוונות למטרה זו. תחילה נדמה היה, שיט"א וההסתדרות הציונית יוכלו להתקיים זה בצד זו בשלום. יט"א השתתף בוועידת בריסל, שכונסה ב1906 מטעם ההסתדרות הציונית כדי לדון בפתרון קונסטרוקטיווי לבעיית ההגירה היהודית, אולם הוועידה נסתיימה ללא תוצאות, ובמהרה נפרדו דרכיהן של שתי התנועות. יט"א הצליח להבטיח שיתוף־פעולה מצד יהודים רבי־השפעה בכל רחבי העולם, בפרט באנגליה. מלבד כמה ציונים חשובים נצטרפו אליו אישים ממתנגדי הציונות (למשל, לוסיֶן וולף [ע"ע]), במגמה להילחם בציונות באמצעות האירגון החדש. הסוציאליסטים־הציונים (בראשם נחמן סירקין [ע"ע]) והציונים־הסוציאליסטים (ס. ס., הידועים בשם ציונים־טריטוריאליסטים) נצטרפו ליט"א ונעשו פעילים בעיקר במזרח־אירופה.

מרכז יט"א היה בלונדון; האירגון הקים סניפים בארצות שונות; ברוסיה בלבד ייסד למעלה מ280 לשכות־הגירה. מועצה בין־לאומית ליד המרכז עסקה בעבודה מדינית ומינהלית, ועדה גאוגראפית — בחיפוש טריטוריות מתאימות; עם חבריה נמנו אישים כגון הלורד רוטשילד (אנגליה), פאול נתן וגֵ'ימז סימון (גרמניה), מַכּס מַנְדֶלשטַם (רוסיה), דניאל גוּגנהַים, השופט מאיר זולצברגר ואוסקר ש. שטראוס (אה"ב). מאמציו הראשונים של יט"א היו מכוונים להמשך המו"מ עם הממשלה הבריטית בדבר אפריקה המזרחית; מו"מ זה לא נשא פרי. נעשו נסיונות להשיג „שטח יט"א" בקירֶנאיקה (1908), במֶסופוטמיה (1909), באנגולה (1912) וכן באוסטרליה, במכסיקו, ועוד; „לא היתה ארץ בעולם שלא חשבנו עליה" — הודה זנגוויל כעבור שנים. כל הנסיונות הללו נכשלו. ההצלחה המעשית היחידה היתה הקמת נקודת־איסוף למהגרים לאמריקה בגאלֶוֶסטון (טכּסאס). דבר זה היה בו משום נטישת התכנית המקורית (הקמת יישוב אוטונומי מלוכד), מאחר שגאלווסטון שימשה מקום־מעבר למהגרים יהודים בודדים המגיעים מאירופה, שממנו היו נשלחים לאיזורים בדרומה ובמערבה של אה"ב; עי"כ הוטה זרם המהגרים מניו־יורק ומשאר המרכזים הצפופים במזרח אה"ב. תכנית זו מומנה ע"י יעקב ה. שיף, הלורד רוטשילד (בלונדון) והבארון רוטשילד (בפאריס). בימי מלחמת־העולם I סירב יט"א תחילה לשתף פעולה עם הציונים, אולם לאחר פירסום הצהרת בלפור (1917) הטיל על דוד מ. אֶידר

(ע"ע) להצטרף למשלחת הציונית בירושלים, ויחד עם זה הפסיק כל פעולות משלו. ב1925 פורק יט"א באורח פורמאלי.

א י ק " א. בדומה לזנגוויל, פרש מן ההסתדרות הציונית גם אלפרד נוסיג (ע"ע), וזמן מועט לאחר מהפכת „התורכים הצעירים" ב1908 יזם את הקמתו של „האירגון הכללי להתיישבות יהודים" (Allgemeine Jüdische Kolonisations-Organisation [AIKO]), שמרכזו היה בברלין. איק"א דחה את הצד המדיני של הציונות ולא הדגיש את הצורך במסגרת אוטונומית, אך לא שלל אותה כתוצאה אפשרית מהגירה יהודית הדרגתית לאיזור־ההתיישבות. את השטח המשוער ביקש בחבלים הים־תיכוניים של הקיסרות העותמאנית, ובכללם א"י. לאיק"א הצטרפו כמה אישים חשובים בגרמניה וגם בארצות אחרות. עם חבריו נמנו גם מנהיגים ציונים, כגון אוטו וַרבורג (ע"ע), אדולף פרידמן, החכם משה גַסטר (ע"ע), זליג סוסקין (ע"ע), וכמה ממנהיגי „אגודת־ישראל". כעבור זמן מועט יצאו הציונים מאיק"א בשל אָפיוֹ האנטי־ציוני. האירגון הקים מוסדות־מישנה לפעולות התיישבות וסעד בא"י ובמזרח התיכון ולמגעים גרמניים־יהודיים־עותמאניים. איק"א ניסה לחדש את המו"מ עם הממשלה הבריטית (1911) בדבר התיישבות בחצי־האי סיני (הרעיון שהרצל הגהו ונטשו ב1902/3), וכן עם השלטונות התורכיים (ב1909 ובימי מלחמת־העולם I) בדבר התיישבות מרוכזת בא"י. כל אלה נסתיימו בכשלון; התוצאה המעשית היחידה היתה השתתפות איק"א במימון רכישת הקרקע להקמת כפר־אוריה בא"י. „ועידה בין־לאומית להתיישבות", שאותה זימן איק"א ל1914, בוטלה בגלל פרוץ המלחמה. האירגון פורק ב1920.

ה א י ג ו ד ל מ ע ן א ר ץ ח פ ש י ת. המשבר הכלכלי בתחילת שנות ה30, שפגע קשה באוכלוסיה היהודית באירופה המרכזית והמזרחית, התגברות האנטישמיות בארצות אלו וצימצומה של העליה לא"י, גרמו לחידושה של פעילות טריטוריאליסטית, שהוחשה עם עליית הנאצים לשלטון בגרמניה. ב1935 נתכנסו בלונדון נציגים של אגודות שונות וייסדו את „תנועת הארץ החפשית, ליגה לאירגונים טריטוריאליים", שהפכה לאחר־מכן ל„איגוד למען ארץ חפשית להתיישבות יהודית" (Freeland League of Jewish Colonization). כמטרתה הוגדר „למצוא ולהשיג שטח רחב־ידיים באיזור דל־אוכלוסיה בשביל המוני יהודים, ששם יוכלו לחיות ולהתפתח לפי השקפותיהם, תרבותם ודתם שלהם". האיגוד לא דרש אוטונומיה במפורש, אע"פ שלא הוציא אותה מכלל אפשרות; הוא הדגיש שפעולתו מכוונת „לאותם היהודים שמחפשים להם בית ואינם יכולים או אינם רוצים ללכת לא"י". הציונים לא התנגדו לפעילות טריטוריאליסטית זו, בהכירם שהקלה זמנית של סבל היהודים — אם ניתן להשיגה — מוצדקת. אולם כל מאמצי האיגוד נסתיימו בכשלון. הוא ניהל מו"מ להתיישבות באנגולה (ב1934 וב1938), באקוואדור (ב1935), באוסטרליה (ב1938—1944) ובסורינאם (ב1948); שלח משלחות לחקור את הטריטוריות הללו מבחינת התאמתן להתיישבות מרוכזת, אך בכל המקרים סירבו הממשלות הנוגעות בדבר לקבל קבוצות גדולות של מהגרים יהודים בתחום־שלטונן. מרכזו של ה„איגוד" היה תחילה בלונדון (1935—1941) ולאחר־מכן בניו־יורק, ומנהיגיו היו בן־אדיר (אברהם רוזין) ויצחק נחמן שטַינברג, ולאחר מותו של האחרון (ב1957) — מרדכי שֶכטר. האיגוד אינו עוסק בפעולות התיישבות מעשיות, אולם עדיין (ב1962) הוא מקיים משרד בניו־יורק ומוציא לאור כתבי־עת ביידית ובאנגלית.

ה ח ב ר ה ה ב י ן ־ ל א ו מ י ת ל ה ת י י ש ב ו ת י ה ו ד י ת. זמן קצר לפני מלחמת־העולם II, כשהחמיר מצב היהודים באירופה, נעשו מאמצים לרכז את פעולות כל הקבוצות ששאפו להתיישבות יהודית אוטונומית או מלוכדת. לפי יזמתו של דניאל וולף באמסטרדאם נוסדה ב1938 „החברה הבין־לאומית להתיישבות יהודית" (International Jewish Colonization Society), ששׂמה לה למטרה „לממן התיישבות של יהודים באיזורים מתאימים בעולם" — ובכלל זה גם בא"י. כמה אישים ואירגונים (כגון האיגוד למען ארץ חפשית, יק"א [ע"ע], ועוד, וכן הציונים) הסכימו להשתתף במאמצים אלה. בוועידה בלונדון נבחרה ועדה מייצגת בין־לאומית, שנועדה לעמוד בראש פעולות החברה, וכמה אישים חשובים לא־יהודים הסכימו להיות חבריה. נאספו סכומים ניכרים, שרובם שימשו למחקרים באיזורים שונים ברחבי העולם, כדי לקבוע את התאמתם להתיישבות. השטח היחיד שהבטיח סיכויים מסויימים היה בסורינאם, אך המו"מ בדבר שטח זה נסתיים ללא תוצאות (הוא חודש ב1948 ע"י „האיגוד למען ארץ חפשית" [ר' לעיל]). עם פרוץ מלחמת־העולם II הושם קץ לפעולות החברה.

אין לכלול במושג „ט'" נסיונות שנעשו מצד גופים יהודים או לא־יהודים, מתוך גישה פילאנתרופית, למצוא מקלט ליהודים עניים או נרדפים (ע"ע אֶוִיאַן, ועידת־; יק"א), וכן לא את פרשת בירוביגַ'ן (ע"ע).

ד. מאָוושאָביטש, טעריטאָריעס פאַר אידען (די צוקונפט, 44), 1939; א. ליבנשטין (ליבנה), הטריטוריאליזם החדש, תש"ד; א. טרטקובר, ההתיישבות היהודית בגולה (מגילת ההתיישבות, ב'), תשי"ט; J. Schechtmann, *Territorialistische Illusionen*, 1939; A. G. Duker, *Jewish Territorialism* (Contemporary Jew. Record, II), 1939; Ben-Adir (Abraham Rosin), *Modern Currents in Jew. Social and National Life* (The People: Past and Present, II: *Territorialism)*, 1955; M. Syrkin, *Nachman Syrkin*, 86–108, 1961.

א. ק. ר.

טְרִיטְשׁ, דָּוִד (דֵיוִיס) — Davis Trietsch — (1870, דרֶזדן — 1935, רמתיים [א"י]), עסקן ציוני. ט' למד מדעי החברה והכלכלה. הוא נצטרף לתנועה הציונית מראשיתה, אולם בניגוד לציונות ה„מדינית" של הרצל דגל תחילה בהתיישבות יהודית „מעשית" לאלתר ב„א"י רבתי", שתכלול גם את קפריסין ואיזור אל־עריש שבחצי־האי סיני. ב1900 הביא ט' לקפריסין 11 כורים יהודים מאוקראינה, כדי ליישבם שם, אך הנסיון נכשל; מו"מ נוסף (1903) עם הבריטים על נושא זה — שאותו ניהל בשם „החברה היהודית להתיישבות במזרח", שהוא היה מייסדה — נכשל אף הוא. המו"מ שניהל הרצל עם השלטונות הבריטיים ב1902/3 בדבר התיישבות יהודים בחצי־האי סיני נראה בעיני ט' כ„קבלת תכניתו ע"י הרצל — בלעדיו", והדבר הביא לקרע ביניהם. לאחר זמן מועט נשתנו דעותיו, ולעומת הציונות „המעשית" העמיד ט' את ה„מאכּסימאליזם הציוני" שלו (1913), שהכיל כמה מרעיונותיו של הרצל. ט' היה ציר בקונגרסים ציוניים רבים, וב1907–1911, ושוב ב1920/1, היה חבר הועה"פ הציוני. בשנות מלחמת־העולם I, לפני מתן הצהרת־בלפור, טען ט' להידוק הקשרים בין הציונות ובין גרמניה לשם שיתוף־פעולה בא"י. לאחר המלחמה פיתח שורה של תכניות חקלאיות־תעשייתיות לחיזוק היישוב ועידוד העליה

לארץ, ופירסמן בכה"ע Volk und Land ("העם והארץ"), שיסד ב1919 בברלין. — ט' היה סופר פורה, וכתביו (בגר־מנית) כוללים למעלה מ20 ספרים וחוברות ומאמרים רבים. כמו־כן השתתף בעריכת כתבי־עת ציוניים ונמנה עם מייסדי בית־ההוצאה Jüdischer Verlag בברלין (1902).

A. Boehm, *Die Zionist. Bewegung*, I, 247 ff., II, 20–21, 1935–37; O. K. Rabinowicz, *D. T.'s Colonization Scheme in Cyprus* (Herzl Yearbook, IV), 1962.

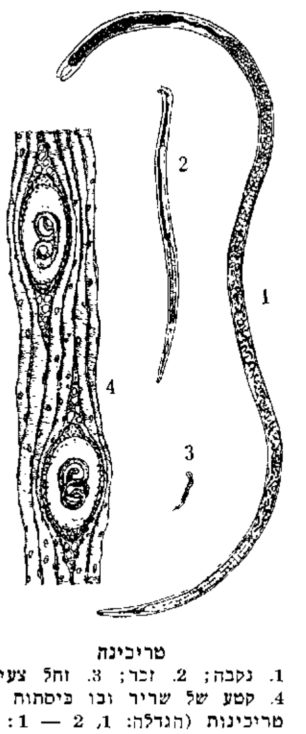
א. ק. ר.

טְרִיכִינוֹזָה (Trichinosis), מחלה קשה — לעתים מסו־כנת —, הפוגעת באדם וביונקים שונים. גורמה — התולעת הנימית (ע"ע) הזעירה ט ר י כ י נֶ ל ה (Trichinella spiralis), החיה כטפילה בדרגת בוגר במעיים, ובצורת כיסתות בשרירים המשורטטים של הפונדקאי.

האדם עשוי להידבק בט' ע"י אכילת בשר של בע"ח שהוא נגוע במחלה ומכיל בקרבו זחלים נתונים בתוך כיסתות. מקור ההדבקה השכיח ביותר הוא החזיר (ע"ע חזירים, עמ' 240). לפנים הופיעה הט' לעתים קרובות בצורת מגיפות במקומות מאוכלסים; בעקבות השתפרות ההיגיינה באחזקת הבשר הפכה המחלה לנדירה. ביה"ב, כשהמחלה היתה שכיחה מאד, אך סיבותיה לא נודעו, הואשמו לא פעם היהודים, שהיו מוגנים מפניה, בהרעלת הבורות של הנוצרים.

הטריכינלה, הטפילה במעיים הדקים, משריצה עד ל1,500 זחלים באורך של 0.1 מ"מ, שבוע ימים לאחר ההדבקה. הזח־לים מוטלים לתוך כלי הלימפה והדם שבדפנות המעיים, והם מועברים עם זרם הלימפה והדם עד הגיעם לשרירים. שם הם מתפתחים, גדלים עד ל1 מ"מ, מתגלגלים בצורת לוליין ומסתגרים בתוך כיסתות. מיצי־העיכול ממיסים את הכיסתות המצויות בבשר הנאכל, והזחלים משתחררים; תוך יומיים הם מתבגרים, מזדווגים ומתחילים להשריץ זחלים חדשים, וחוזר חלילה. המבוגרים אינם מאריכים ימים, אלא מתים 3 חדשים לאחר ההדבקה.

נוכחותן של תולעים בוגרות גורמת הפרעות מרובות בפעולות המעיים. התפת־חות הזחלים בשרירים מלווה התהוות מרכזי־פירוק מיקרוסקופיים ב־רקמה והופעת סימני הר־עלה, שהם לפעמים חמו־רים. היו מגיפות שבהן הגיע שיעור התמותה ל־15%; אבל ברוב המקרים הנפגעים מבריאים.



טריכינה
1. נקבה; 2. זכר; 3. זחל צעיר; 4. קטע של שריר ובו כיסתות של טריכינות (הגדלה: 1, 2 — 1 : 25, 3 — 1 : 65, 4 — 1 : 33)

מהלך הט' באדם במק־רים קלים מאופיין ע"י אי־שקט, כאבים בשרירים ובפרקים, הפרעות במ־עיים, חום; למקרים קשים אָפייניות ביותר בַּצֶקת הפנים ו א א ו ז י נ ו פ י ל י ה גבוהה מאד. — תקופת הדגירה נעה בין 4 ל20 יום; במקרים רבים נמ־שכת המחלה 3—4 חד־שים. לאחר זמן מתות ה־תולעים הבוגרות, והגוף הנגוע מבריא. לבסוף מתים אף הזחלים; שאריותיהם מסתיידות ונשארות בצורה זו ברקמות שנים רבות. — השיטה הבדוקה ביותר לקביעתה הסופית של הדיאגנוזה היא מציאת הזחל בבדיקה מיקרוסקופית של קטע של שריר, הלקוח מן הגוף החי. גם מיבחנים סֶרולוגיים מאפשרים את גילויו של גורם הזיהום במידה רבה של ודאות. — עדיין לא נמצאה תרופה מיוחדת לט', והטיפול הוא סימפטומאטי בעיקרו. — אפשר לחסן בע"ח נגד הט' ע"י הדבקתם בזחלים מוקרנים בקרני־רֶנטגן; הקרינה אינה משמידה את הזחלים, אבל הופכת אותם לעקרים.

שיטת־המנע העיקרית נגד התפשטותה של הט' היא בדיקה מתאימה של בשר־החזיר בבית־המטבחיים והימנעות מאכילת בשר זה, אם לא התבשל כל צרכו; חימום הבשר ב־60° מש־מיד את הזחלים שבו. בדומה לכך פועלות גם החזקתו במשך 20 יום בטמפרטורה של 15° או מליחתו במשך 15 יום בתמ־לחת של כ10%.

S. E. Gould, *Trichinosis*, 1945; A. C. Chandler–C. P. Read, *Introduction to Parasitology*, 1961[10]; G. Witenberg, *Helminthozoonoses* (Van der Hoeden, Zoonoses), 1964.

ג. ו.

טְרִילוֹבִּיטִים (Trilobita, מיוו' τρι — שלוש־, λοβός — אונה), מחלקה של פרוקי־רגלים (ע"ע) מן הפא־לֶאוֹזואיקון, הידועים במאובניהם שמתחילת הקאמבְּריון (לפני כ550 מיליון שנה) עד סוף הפֶּרְם (לפני כ240 מיליון שנה). גופם של הט" היה סגלגל והתחלק ל3 חלקים הן לארכו והן לרחבו — ומכאן שמם. באורך מבחינים בגב בשני חריצים, המחלקים את הגוף לחלק מרכזי, צירי, מורם ולשני אגפים צדדיים; ברוחב מבחינים בראש, בחזה ובחלק אחורי (מעין "זנב"). גוף־הט" היה מוגן מגבו בשריון סידני־זרחני וכיטיני קשה. תבניתו נשתמרה מאובנת (ע"ע גֵאולוגיה, עמ' 92: ציור) בסלעי אבן־גיר ואבן־חול יחד עם מאובני אלמוגים, קווצי־עור וזימרגליים; מכאן שהט" חיו בים ולא במים מתוקים. הצד הגחוני של הט", שהיו בע"ח זוחלים על קרקע־הים, היה חסר שריון, ורישום מבנהו ידוע ממינים מועטים בלבד. פרט לשריון הראש המאוחה ושריון הזנב הקצר היה כל גופם פרוק לפרקים. ארכם הממוצע של הט" — 50—75 מ"מ; ידועים מינים קטנים מאד (3—4 מ"מ) ומינים בינוניים וגדולים (עד 20—30 ס"מ — מין אחד הגיע לאורך של 60 ס"מ). בשריון ה ר א ש מבדילים במרכזו ב"גולגולת" ובחלק נישא במקצת — "מצח"; משני הצדדים משתטחות ה"לחיים", המתחלקות ברוב מיני הט" ע"י "תפר־הפָּנים" ל"לחי יציבה", המתלכדת עם ה"גולגולת", ול"לחי נָעה" חיצונית. ב"לחיים" היו זוג עיניים מורכבות גדולות. ידועים גם סוגים חסרי־עיניים, שהיו, כנראה, נוברי־בוץ. בחלק הקדמי של הראש נמצאו זוג מחושים שמוֹצָאם ליד הפה, וכן 4 זוגות גפיים, שסועות כל אחת לשני סְעיפים, שסייעו להגשת המזון לפה. — ב ח ז ה הט" מ2 עד 29 פרקים; בכל פרק היה זוג גפיים הדומות לגפי־הראש. בסעיפים החי־צונים של הגפיים היו מעין שלפוחיות, ששימשו, כנראה, לנשימה וגם הגבירו את כושר השחיה במים והציפה על פניהם. בסעיפים הפנימיים היו תוספות קוצניות, שסייעו לט" בזחילתם על קרקע־הים, שבה היו נוברים למצוא את מזונם. ייתכן שכמה ט" היו יוצאים מהם להטלת ביציהם

ולהטמנתן בחול. — החלק האחורי של גוף הט" מוצאו ממספר פרקים שהתאחו לגוש אחד חסר־גפיים.

ידועים כמה פרטים בפרשת התפתחותם של הט": ראשיתה — בפרונאופליוס (pronauplius, protaspis; ע"ע גלגול, עמ' 744), שממנו התפתח הזחל; הלה גדל ע"י הוספת פרקים לחלק האחורי של הגוף, בליווי נשלים עוקבים. „תפריי־הפנים" שבראש סייעו להחלפת־השריון („נשל") בזמן גדילתם של הט".

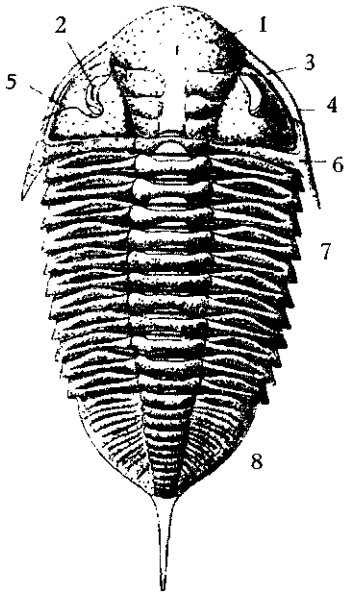
ממחלקת הט" נודעו כ2,000 מינים, מהם קוסמופוליטיים ומהם בעלי תפוצה מקומית. הם מתחלקים למספר סדרות, השייכות לתקופות שונות של הפאלאוזואיקון. הט" נראים קרובים לעכבישים ולסרטנים. מבנה גופם דומה לזה של הסרטן הקדמוני לימולוס, שהתקיים עד ימינו. — זמן קיומם הממושך — למעלה מ300 מיליון שנים — של הט" וחילופיהם המרובים והשיטתיים במרוצת הזמנים עושים אותם למאובנים מועילים מאד לקביעת גילי השכבות של הפאלאוזואיקון.

הט" היו ידועים לחוקרים עוד מראשית המאה ה18, אולם מבנם לא הובן כהלכה אלא עם התקדמות מחקר פרוקי־הרגליים בכלל. רק במאוחר הוכר, שגם בט" — כבשאר פרוקי־הרגליים — קיימים היו נשל ושינוי צורות, ושיש להתחשב בכך במחקר הסיסטמאטי של הט". עובדת הנשל מסבירה את נפיצותם הרבה של שרידי שריון הט", כי מכל ט' יכלו להשתמר כמה שריונות, השונים זה מזה.

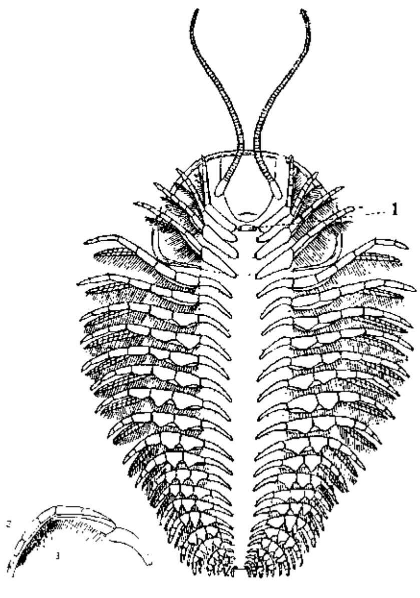
R. C. Moore – C. G. Lalicker – A. G. Fischer, *Invertebrate Fossils*, 1952; J. Piveteau (ed.), *Traité de Paléontologie*, III, 1953; R. R. Shrock – W. H. Twenhofel, *Principles of Invertebrate Paleontology*, 1953²; H. B. Whittington, *The Ontogeny of T.s* (Biol. Rev. Camb. Philos. Soc., 32), 1957; R. C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part O: *Arthropoda*, I, 1959; H. H. Swinnerton, *Outlines of Paleontology*, 1962⁴.

מ.

טָרִים (דַרְיָה), נהר באסיה המרכזית, ללא מוצא לים, באגן גדול המשתרע על שטח של כ1 מיליון קמ"ר בצפון־מזרח סינקיינג (ע"ע) שבסין המערבית. אגן־ט' הוא טבלה ששקעה בתוך הרמה, וגבהו 700—1,400 מ' מעל לים. הוא מוקף הרים גבוהים — פרט לצפון־מזרחו, הפתוח לעבר מדבר גובּי (ע"ע). 3 נהרות יורדים אליו: קַשגַר או קיזיל־דַרְיָה — מרמת פַּמיר (ע"ע) במערב, יַרְקַנד — מקצה הרי קַרַקוֹרוּם (ע"ע) וקְוֶן־לוּן (ע"ע טיבֶּט) בדרום־מערב, אַקסוּ — מהרי טְיֶן־שַן (ע"ע) בצפון־מערב. שלשתם מתאחדים לנהר־ט', הזורם מזרחה. פלגו הדרומי הוא החוֹטַן, ובקצה המזרח מגיעים אליו בעונת גאות המים הקוֹנצֶ'ה — מימת בַגְרַש (1,030 מ' מעל לים) בצפון־מזרח — והצֶ'רצֶ'ן מהרי קוֶן־לוּן בדרום. הט' משתפך לימה הרדודה, האטומה והמלֵחה לוֹב־נוֹר, ואורך האפיק ממקורות היארקאנד עד לשפך הוא



ציור 1. הטרילוביט Dalmantis socialis. מבט מהצד הגבי
1. מצח; 2. עין; 3. לחי נעה; 4. שריון הראש; 5. תפר־הפנים; 6. לחי יציבה; 7. חזה; 8. החלק האחורי („זנב")



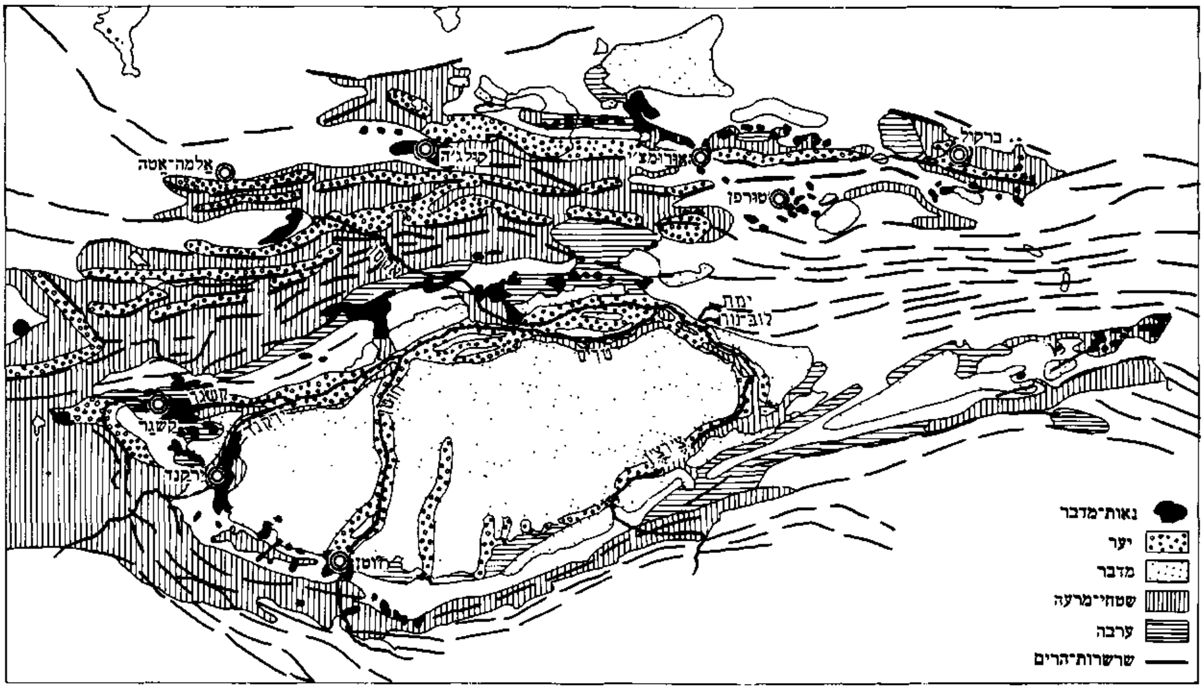
א ב
ציור 2. טרילוביט בעל־גפיים, Triarthrus becki. א מבט מהצד הגחוני: 1. פה; ב. גף בהגדלה; 2. סעיף חיצון; 3. סעיף פנימי

כ2,000 ק"מ. כל הנהרות הללו מתפצלים לזרועות רבות, ורוב מימיהם מתפזרים ומתנדפים בזרועות, בביצות ובאגמים, ורק מקצת מן המים מגיעים ללוֹב־נוֹר. יָמה זו מתרחבת מאד בעת גאות הנהרות, כששטחה מגיע ל5,000 קמ"ר ועָמקה ל5 מ'. בעונת־היובש היא מצטמקת מאד ומתפצלת לימות קטנות ולביצות. הט' והקוֹנצ'ה משַנים את אפיקיהם מפעם לפעם, ועמם נודדת גם ימת לוֹב־נוֹר. הנדידה האחרונה אירעה ב1923, ובמקומה הקודם של הימה נשארה שכבת מלח.

פרט לעֵמקי הנהרות — שעל גדותיהם מתקיימות רצועות צרות של יערות־שדרות ושיחים — האגן כולו צחיח ושמם, ואקלימו יבשתי־קיצון. השטח מדרום לט' — כ400,000 קמ"ר — תפוס ע"י מדבר טַקְלַה־מַקַן, הצחיח ביותר. באיזור זה נרשמו טמפרטורות של ‎−30°‎ בחורף, ושל 35° בקיץ. עשבים ושיחים פורחים בו על פני שטחים מצומצמים רק לאחר גשמי־הקיץ הנדירים, והם קמלים לאחר שבועות מעטים. חולות נודדים מצויים בעיקר בדרום־מערבו של המדבר, שבו יש חוליות המגיעות לגובה של 100 מ'. אין בו דרכים או שבילים, וחלק משטחו עדיין לא נחקר.

היישובים המעטים באגן־הט' נמצאים בעֵמקי הנהרות. בטאקלה־מאקאן אין היום ישובי־קבע כלל, אולם בשוליו מצויים נאות, המנצלים את מי המעיינות והנהרות היוצאים מן ההרים; מנָאות אלה — חוֹטַן (ע"ע), יַרְקַנד (ע"ע), צֶ'רצֶ'ן.

באגן־הט' עברה לפנים „דרך־המשי" מסין לחוף הים הכספי, ובה הילכו שיירות־מסחר מן המזרח הרחוק לקדמת־אסיה ולאירופה, מן התקופה הפרסית עד לגילוי דרך־הים מאירופה למזרח הרחוק. בנאות לאורך הדרך התפתחו ערים, ששימשו תחנות לשיירות אלו; רובן היום עיי־חרבות. — אגן־הט' נחקר במחצית המאה ה19 ותחילת המאה ה20 ע"י פְּרְזֶ'וָלסקי (ע"ע) וע"י הֶדין (ע"ע). בשנים האחרונות בונה ממשלת סין בעמקי הט' ופלגיו סכרים ותעלות, כדי להרחיב



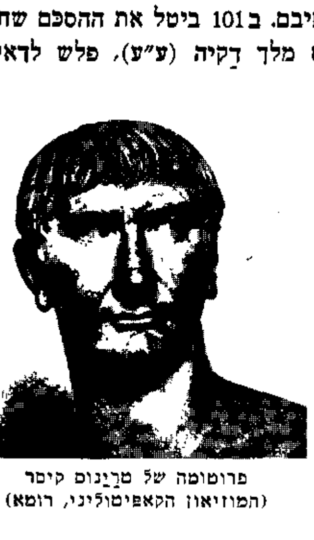
אגן־טרים

את שטחי השלחין. מתיישבים מסין מובאים לכאן להקמת מפעלי־הפיתוח ולעיבוד האדמות הנכבשות מידי המדבר.

א. י. בר. - ד. ב.-א.

טְרַיָנוּס, מַרְקוּס אוּלְפִּיוּס — Marcus Ulpius Traianus — (53—117), קיסר רומי. ט׳ נולד באיטליקה שבפרובינציה בֶּטיקה (בדרום־ספרד). אמו היתה ספרדיה; אביו פיקד על הלגיון העשירי במלחמה ביהודה (67—68) ואח״כ היה קונסול ומושל בֶּטיקה, סוריה ואסיה. ט׳ עצמו שירת בצבא וב89 פיקד על לגיון בספרד; ב91 נתכבד בקונסולאט. נֶרְוָה (ע״ע) מינה את ט׳ למושל גרמניה העילית ולמפקד שלושת הלגיונות שם. בסוף 97, כשאיימה על נרווה סכנת התקוממות של הפרֶטוריאנים, אימץ את ט׳ לו לבן, כדי שיהא מורא הצבא על הפרטוריאנים. במות נרווה עלה ט׳ על כסא הקיסרות (98); הוא היה הקיסר הראשון שלא היה בן איטליה.

ט׳ היה בראש וראשונה חייל, ודבר זה השתקף במדיניות־החוץ שלו. בצבא ראה לא רק כוח השומר על גבולות הקיסרות, אלא גם המרחיבם. ב101 ביטל את ההסכם שחתם דומיטיאנוס עם דֶקֶבַלוס מלך דַקיה (ע״ע), פלש לדאקיה וכבש אותה בשתי מלחמות (101—102, 105—107). דאקיה אורגנה כפרובינציה, וט׳ הושיב בה אזרחים רומיים מכל רחבי ה־קיסרות. באותה עת (105—106) כבש קור־נֶליוס פלמה, נציב סו־ריה, את ממלכת הנב־טים (הנגב ועה״י) וסיפח אותה כפרובינ־ציה ערביה. ב114


פרוטומה של טרַיָנוס קיסר
(המוזיאון הקאפיטוליני, רומא)

הפר כוזרו מלך פרתיה את ההסדר שבין ארצו לבין רומא לגבי ארמניה (ע״ע, עמ׳ 986). ט׳ פתח מיד במלחמה, כבש את ארמניה וסיפחה לקיסרות יחד עם ארץ־נהריים הצפו־נית, ובכלל זה את חַדְיַב (ע״ע). ב116 לכד ט׳ את בירת הפרתים קְטֶסיפון וחדר לבבל. אולם התקוממות עזה בקרב אוכלוסיית ארם־נהריים, שבה מילאו יהודי אותה ארץ תפקיד פעיל, ומרד יהודי גדול (tumultus Iudaicus) שפרץ עוד קודם־לכן (115) בקירֶני (ע״ע) ונתפשט למצרים ולקפריסין (ר׳ להלן, עמ׳ 993), אילצוהו להפסיק את מסע־כיבושיו. בדרכו חזרה לרומא חלה ומת בסילֶנוס שבקיליקיה. אשתו פלוטינה הודיעה, שבשעת מיתתו מינה ליורש את קרובו אדריינוס (ע״ע), ומינוי זה נתקבל על חברי הסנאט.

בימי ט׳ הגיעה הקיסרות הרומית לשיא התפשטותה; אולם התפשטות זו היתה לשעתה בלבד, ויורשו וִיתֵר על כל כיבושיו של ט׳, פרט לדאקיה. ממשלו הפנימי של ט׳ היה יציב ונבון, אם כי לא מזהיר; אֳפיו הפאטריארכאלי־הליבראלי משתקף בחליפת־המכתבים בין הקיסר ובין פליניוס הצעיר (ע״ע) נציב ביתיניה. ט׳ ביקש להגשים את האידיאל של השליט הכפוף לחוק. הוא ביסס את שלטונו לא רק על תמיכת הצבא אלא גם על אהדת הסנאט, שאותו גידל וכיבד, והצליח למַזג את הפרינקיפאט עם מירב החירות שניתן היה לצפות לה בנסיבות אלה. ט׳ הרחיב את מפעל לחם־החינם לילדים שייסד נרווה, כדי לעודד את גידול האוכלוסיה ואת התקו־לאות באיטליה, שהיתה בתהליך של שקיעה. הוא גם ביטל כמה מסים, בנה נמלים חדשים (ביחוד באוסטיה ואַנקונה [ע״ע, עמ׳ 656: תמ׳]) והרחיב את רשת הכבישים בקיסרות. ברומא הקים את הפורום הנקרא על שמו (112) והציב בו את העמוד המנציח בתבליטיו את מסעותיו בדַקיה (ע״ע, עמ׳ 50: תמ׳). בתחום הצבאי גייס שני לגיונות חדשים, הרחיב בנומידיה (אלג׳יריה) את תחום שלטון רומא והקיף את הרי אֳוֶרס בספָר מבוצר (ע״ע לימֶס). — ט׳ הוא מן הקיסרים המשובחים והמהוללים ביותר בהיסטוריוגראפיה הרומית.

C. de la Berge, *Essai sur le règne de T.*, 1877; C. Cichorius, *Die Reliefs d. T.säule*, I-II, 1896–1900; R. Paribeni, *Optimus Princeps*, 1926–7; B. W. Henderson, *Five Roman Emperors*, chs. 8–12, 1927; R. P. Longden, *Nerva and T., The Wars of T.* (Cambr. Anc. Hist., XI), 1936; F. A. Lepper, *T.'s Parthian War*, 1948; R. Syme, *Tacitus*, I, 86–99, 217–235, 1958.

ש. אפ.

על יחסו של ט׳ ל י ה ו ד י ם לא ידוע הרבה בבירור. לפי הפפירוס „עלילות קדושי אלכסנדריה" ביכרו ט׳ ואשתו פלוטינה את התושבים היהודים שבאלכסנדריה על־פני היוונים שבה (ע"ע מצרים: תולדות היהודים). ב115, בעיצומה של מלחמתו של ט׳ בפרתים, פרצה מרידה גדולה של יהודים בקירני, שהתפשטה ב116 למצרים ולקפריסין. ט׳ הורה לדכא את המהומות ביד חזקה. אולם עוד באותה שנה נתפשט המרד למסופוטמיה וגם שם הקיף ביחוד את תושבי המקום היהודים. ט׳ פקד על לוסיוס קויטוס (ע"ע) לבער את היהודים ממסופוטמיה, ופקודתו הוצאה אל הפועל באכזריות נוראה (ע"ע א"י, עמ׳ 399—400). רמז לכך נשתמר אף בספרות חז"ל, המדברת על „פולמוס של קיטוס" (משנ׳ סוטה, ט׳, י"ד [לפי הגירסה הנכונה]; סדר עולם), וכן מסופר על חורבנה הגדול של יהדות מצרים בכלל, ואלכסנדריה בפרט, עם דיכוי המרד (את החרבת ביהכ"נ המפואר שבה מייחסים לט׳ עצמו [ירו׳ סוכה, ה׳, א׳]). מצויה אגדה, שלפיה התנפל ט׳ על היהודים, משום שביום הולדת בנו, שחל בתשעה־באב, היו היהודים שרויים באבלות, ואילו ביום מות בתו (או בנו), שחל בחנוכה, הדליקו נרות בשמחה (ירו׳ שם; בבלי תענ׳ י"ח, ע"ב; איכ"ר א׳, ט"ז; ועוד). — על המסורת, שסמוך למותו גזר ט׳ מיתה בלודקיה על פפוס ולוליינוס — ע"ע פפוס ולוליינוס. — בספרות חז"ל מופיע, בדרך־כלל, שמו של ט׳ בשיבושים: טרוגיינוס, טרכינוס, ועוד.

א. שליט, דרכי הפוליטיקה המזרחית של רומי מנירון עד ט׳ (תרביץ, ז׳), תרצ"ו; ג. אלון, תולדות היהודים בארץ־ישראל בתקופת המשנה והתלמוד, א׳ (מפתח, ערך ט׳), תשי"ח^{2}; י. גוטמן, מלחמות היהודים בימי ט׳ (ס׳ אסף), תשי"ג; ש. אפלבאום, יהודי קירנאיקה ומרדם בזמן ט׳ (ציון, י"ט), תשי"ד; א. פוקס, מרדם של יהודי מצרים בשנת 115 לסה"נ (שם, כ"ב), תשי"ז; א. צ׳ריקובר, היהודים במצרים בתקופה ההלניסטית־הרומית לאור הפאפירולוגיה, 116–130, 160–179, תשכ"ג^{2}; J. Juster, *Les Juifs dans l'empire romain*, II, 185 sq., 1914; K. Friedmann, *La grande ribellione giudaica sotto T.* (Giorn. Soc. Asiat. Ital., II), 1931; V. A. Tcherikover – A. Fuks, *Corpus Papyrorum Judaicarum*, II (Index, s. v. T.), 1960; A. Fuks, *Aspects of the Jewish Revolt in A. D. 115–117* (Jour. Roman Stud., LI), 1961.

מ. ד. ה.

טְרִינִידֶד וְטוֹבֶּגוֹ (Trinidad and Tobago), מדינת־איים באמריקה הדרומית, חברה בקהיליית־העמים הבריטית; 5,128 קמ"ר, 895,000 תושבים (1964). המדינה מורכבת מ2 איים: ט ְ ר י נ י ד ֶ ד (טר׳) — 4,828 קמ"ר, 860,000 תושבים; האי הקטן ט ו ֹ ב ֶ ג ו ֹ (טו׳) — 300 קמ"ר, 35,000 תושבים. טר׳ שוכנת מול חופה של וֶנֶזוּאֶלָה, כשרק מיצר־ים רדוד — שרחבו במקום הצר ביותר 15 ק"מ בלבד — מפריד בין האי ובין היבשת; טו׳ מרוחקת מטר׳ 33 ק"מ. מבחינה גאולוגית שני האיים הם חלק מהיבשת הקרובה, שממנה ניתקו, וההרים שבהם מהווים המשך לשלשלת המזרחית של הרי האנדים. רוב שטחו של האי טר׳ מישורי. נמצאות בו 3 שלשלות של הרים נמוכים, ופסגתה העליונה של הצפונית, הארוכה והגבוהה שבהן, מגיעה לגובה של 940 מ׳. האי טו׳ הוא הררי ברובו, ופסגתו העליונה — 576 מ׳; הריו בנויים סלעים געשיים, ואדמתו פוריה.



טרינידד: אגם הזפת

האי טר׳, כהמשכה של רצועת החוף הצפוני של יבשת דרום־אמריקה, עשיר במעיינות שֶמֶן־אדמה. במערכת מקורות שמן־האדמה כלולה התופעה המיוחדת לטר׳ — א ג ם ־ ה ז פ ת (ע"ע אַספַלט) על כֵּף בחופו המערבי של האי; שטחו כ½ קמ"ר, והוא פתחו של לוע שממנו מופרש אספלט נוזל, ההופך לרגבים מוצקים של פני האגם.

אקלימם של האיים טרופי. בטר׳ הטמפרטורה הממוצעת של החודש החם ביותר (אפריל) היא 31° ושל הקר ביותר (דצמבר) — 25°; בטו׳ — 29° ו24°. כמות־הגשמים השנתית הממוצעת במזרח־טר׳ 2,200 מ"מ, במערבו של האי — 1,750 מ"מ, בטו׳ — 1,600 מ"מ. העונה בין יאנואר למאי יבשה־יחסית ונוחה, ומשום כך הפכו האיים לנווה־חורף מקובל.

בעקבות ההיסטוריה של האיים (ר׳ להלן) א ו כ ל ו ס י י ת ם מגוונת מבחינה גזעית ודתית (ע"ע הֹדו המערבית, עמ׳ 586: תמ׳). היא מורכבת מ2 (למעשה — מ3) חטיבות עיקריות: 44% כושים ו14% מולאטים (ובני תערובות גזעיות אחרות)— מזה, 37% הודים — מזה; נוסף עליהם יושבים באי כ20,000 אירופים (ממוצא בריטי, צרפתי, ספרדי ופורטוגזי) וכ10,000 סינים. הכושים והמולאטים כולם נוצרים — כמחציתם קאתולים וכמחציתם פרוטסטאנטים; ההודים רובם הינדואים ומיעוטם מוסלמים ונוצרים. כל האוכלוסיה דוברת אנגלית; בקרב קבוצות קטנות נשתמרו גם הלשון הספרדית, ניב צרפתי־קרֶאולי ולשונות הודיות. — הדת העממית של הכושים בטר׳ (שאנגו) וההווי החברתי שלהם מושפעים מהמסורת של עמי אפריקה המערבית, בעיקר של שבטי יורובה (ע"ע) ומאנדינגו. על המוסיקה שלהם וריקוד הקאליפסו — ע"ע הֹדו המערבית, עמ׳ 590.

הודות למצב הכלכלי הנוח־יחסית של טר׳ וטו׳ הגיעו השירותים הסוציאליים ו ה ח י נ ו ך במדינה זו לרמה גבוהה יותר מברוב מדינות אמריקה התיכונה. החינוך בבתה"ס היסודיים הוא חינוך־חובה וניתן חינם, והוא מקיף כמעט את כל גילאי ביה"ס היסודי. החינוך התיכון ניתן ברובו במוסדות פרטיים, שקצתם מוחזקים בידי הכנסיות והעדות הדתיות; הוא מקיף כ20,000 תלמידים. המדינה מחזיקה 3 בתי־ספר טכניים גבוהים.

כ ל כ ל ת טר׳ וטו׳ מושתתת על החקלאות — מזה ועל תעשיית־הנפט — מזה. כמחצית משטח האיים מכוסה יערות; כשליש משטחה של טר׳ וכמחצית משטחה של טו׳ מעובדים. על אדמתן הפוריה מאד מקויים משק־מטָעים טרופי, שעיקר גידוליו המסחריים הם קַקָאוֹ וסוכּר; רוב המטעים נמצאים בבעלות חברות גדולות. שטח מטעי־הקקאו הוא 120,000

אִיקר, שטח מטעי־הסוכר — 83,000 איקר (1963). יבול הסוכר הגיע ב1963 ל227,000 טון (ב1962 — 201,000 טון); רובו הגדול של הסוכר ושל מוצרי־הלווי שלו — רום ומֶליסה — נועדו ליצוא. יצוא הקקאו הגיע ל8,400 טון (1962). כמו־כן מגדלות טר׳ וטו׳ דקלי־קוקוס (35,000 אִיקרים), הדרים (13,000 איקרים) ובננות, שאף הם ומוצרי־הלווי שלהם משמשים בעיקר ליצוא. — בטר׳ הופקו ב1963 7.3 מיליון טון נפט גלמי (1962 — 7 מיליון); כמו־כן מיובא לטר׳ נפט גלמי מוונזואלה לזיקוק ב2 בתי־הזיקוק שהוקמו באי. יצוא הנפט (גלמי ומזוקק) מטר׳ ב1962 הגיע ל49 מיליון טון, ושוויו היה כ75% משווי היצוא הכללי של המדינה. אגם־הזפת משמש מקור ראשי בעולם לאספקת חֵמָר טבעי; תפוקתו הגיעה ב1962 ל163,000 טון (ב1961 — 175,000 טון). — לעומת זה נזקקות טר׳ וטו׳ ליבוא מרבית מיצרכי־המזון הדרושים לאוכלוסייתה — בעיקר קמח, מוצרי־חלב, בשר ואורז. סחר־החוץ של המדינה הוא מאוזן.

העיר הגדולה היחידה בטר׳ היא בירתה ונמלה פּוֹרט־אוֹף־סְפֵּין (Port-of-Spain); 98,000 תושבים, עם פר־בריה — כ140,000 תושבים (1963).

וע״ע הֹדו המערבית.

היסטוריה. האיים נתגלו ב1498 ע״י קולומבוס, שמצא בהם תושבים בני שבטים קאריביים (אינדיאנים). האיים הפכו למושבה ספרדית; לעתים קרובות ערכו בהם הבוּקַנִירים (ע״ע) פלישות־שוד. האי טו׳ עבר פעמים רבות מיד ליד. הבריטים תפסוהו ב1580, וב1616 ניסו לְיַשבו. מ1641 עד 1681 ניטש מאבק בין הבריטים וההולאנדים עליו, אך רוב הזמן היה בידי ההולאנדים. במאה ה18 היה שטח־מריבה בין בריטניה לצרפת; צרפת החזיקה בו כמה שנים. רק ב1814 עבר סופית לידי בריטניה. את טר׳ כבשה בריטניה מידי ספרד ב1797, כיבוש שאושר בחוזה אַמְיֶן (1802). ב1888 איחדו הבריטים את טר׳ וטו׳ ליחידה אדמיניסטראטיווית אחת, שלה ניתן כעבור שנה מעמד של מושבה. מ1941 ואילך שותפו במועצה המחוקקת המקומית נציגים של האוכלוסיה. באותה השנה הוחכרו לאה״ב באי טר׳ בסיסים צבאיים ל99 שנים. ב1960 נטשה אה״ב את מרבית השטחים של בסיסים אלה ואת השטח הנותר התחייבה לפַנות עד 1977. ב1958 נכללו טר׳ וטו׳ בפֶדראציה של איי הודו המערבית, שהוקמה באותה שנה. לאחר שהתפוררה פדראציה זו, הוענקה לטר׳ וטו׳ ב1962 עצמאות במסגרת חבר־העמים הבריטי. למדינה שני בתי־מחוקקים: סנאט ובו 24 חברים, ובית־נבחרים ובו 30 צירים. שפת המדינה היא אנגלית.

יהודים בטר׳־וטו׳. עד 1789, כלו׳ כמעט עד סוף השל־טון הספרדי, אסור היה ליהודים להתיישב בטר׳. אח״כ באו לשם כמה משפחות. ב1900 היו בטר׳ 31 יהודים. עם בואם של פליטים מאירופה המזרחית והמרכזית ב1938 התחילו מתארגנים בטר׳ חיים יהודיים ציבוריים. ב1959 הגיע מספר היהודים בטר׳ ל250 נפש בקירוב. רובם יושבים בפורט־אוף־ספֵין — ששם נמצא ביכ״נ ובי״ס יהודי; כ30 יהודים יושבים בסאן פרנאנדו. בטו׳ רק יהודים בודדים.

R. C. Marshall, *Physiography and Vegetation of Tr. and To.*, 1934; M. J. Herskovitz, *Tr. Village*, 1947; L. Braithwaite, *Social Stratification in Tr.* (Soc. and Econ. Stud., II), 1953; *Report of the Tr. and To. Independence Conference*, 1962; E. Williams, *A History of the People of Tr. and To.*, 1964.

ב. ד. ג. — ד. ב.־א.

טְרִינִיטַרִיִּים (מלאט׳ trinitas — שילוש), „מיסדר ע״ש השילוש הקדוש לפדיון שבויים" — מיסדר קא־תולי שנוסד ב1198 בצרפת באישורו של האפיפיור אינוֹצֶנְטיוס III; מטרתו העיקרית היתה — פדיון שבויים נוצרים שנפלו בידי מאורים וסַרַקֶנים; משום כך נקראו הט" גם רֶדֶמְפּטיוֹניסטים („פודים, גואלים"). תקנון המיסדר היה זה של האוגוסטיניאַנים (ע״ע); נזיריו היו לובשים גלימה לבנה, שעל חָזֶהָ תפור צלב אדום וכחול („הנזירים האדומים"). ב1200 ערכו שני נזירים ט" אנגליים מסע לארצות שבשלטון המוסלימים — הראשון בסידרת מסעות כאלה —, ואגב־כך הצליחו לפדות 186 עבדים נוצרים במארוקו. בס״ה פדו הט" במאות שנות פעולתם למעלה מ900,000 שבויים; ביניהם היה סֶרוַנטס (ע״ע). בדרך־כלל היו הט" פודים את השבויים בכספים שהיו אוספים לשם כך, ואם לא היה דבר זה ניתן להיעשות היו חייבים להציע את עצמם כתמורה לשבויים. — לאחר סיום תקופת מסעי־הצלב והמלחמות במוסלימים פנו הט" לפדיון עבדים כושים. ב1599 נוסדה בקרבם קבוצה רפורמית בשם „היחפים", והיא היחידה שנתקיימה עד היום, לאחר שהמיסדר העיקרי נתבטל ב1898. היום נמנים במיסדר פחות מ800 נזירים, הפעילים בעיקר באיטליה ובספרד בתחום החינוך התיכון. בצרפת נקראים הט" לעתים קרובות „מאתו־רינים" ע״ש מיסדרם St. Mathurin שבפאריס. — מיסדר הנזירות הטריניטאריות, שנוסד ב1236, יש לו סניפים בספרד, בצ׳ילֶה ובפֶרו.

P. Deslandres, *L'ordre des T.*, I-II, 1903; M. Heimbucher, *Die Orden u. Kongregationen d. kath. Kirche*, III, 1908[2]; E. V. Kralik, *Geschichte d. T.ordens*, 1918.

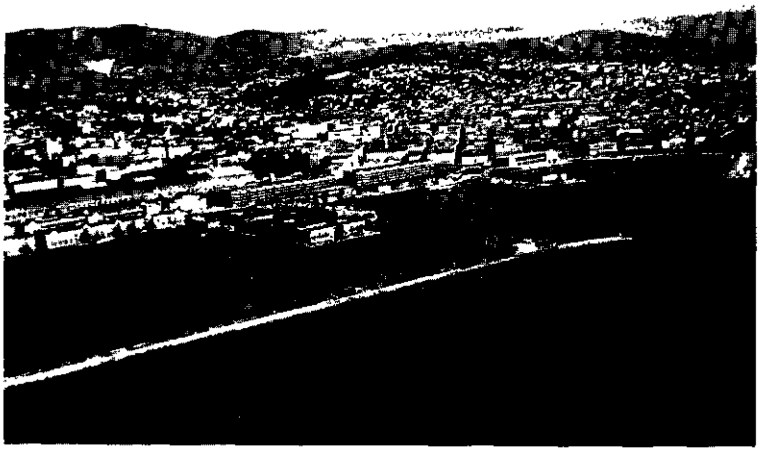
טְרִיֶּסְטֶה (Trieste), עיר־נמל איטלקית על חוף הים האדריאטי, בראש המפרץ הנקרא על שמה, סמוך לגבולה הצפוני־מזרחי של איטליה עם יוגוסלאוויה; 275,000 תוש׳ (1963). העיר יושבת למרגלותיה ועל מדרונותיה של רמת הקארְסְט, ומשתרעת בצורת חצי־גורן עגולה מסביב לנמלה. ט׳ היא בירת המחוז הנקרא על שמה, שאינו אלא רצועה צרה לאורך חופו הצפוני־מזרחי של המפרץ, כעין מובלעת בשטח יוגוסלאווי, הקשורה ע״י פרוזדור צר בלבד לעיקרה של הטריטוריה האיטלקית.

העיר מתקיימת בעיקר על הנמל ועל איזור־התעשיה שבה ובסביבתה. נמל־ט׳ עומד במקום השני באיטליה מבחינת תנועת האניות (10,340 ב1961), במקום השביעי מבחינת כמות הסחורות שנטענו ונפרקו בו (5,210,000 טון ב1961) ובמקום השביעי מבחינת תנועת הנוסעים (381,000 באותה השנה). בין המטענים העוברים דרך הנמל תופס מקום נכבד נפט גלמי, המזוקק בשני בתי־זיקוק (Aquila וESSO) שבעיר. נמל־הנוסעים נמצא במקום הנמל הרומי העתיק, שהורחב וחודש פעמים רבות; הנמל התעשייתי משתרע בדרומה של העיר, על מפרץ מוג׳ה (Muggia). לפעילות בנמל ובתעשיה מצטרפת פעילות מסחרית מרובה, שגם היא בעלת מסורת קדומה.

ט׳ היא גם צומת מסילות־ברזל ודרכים. עוברות דרכה הרכבות הנוסעות מאירופה המערבית (קַלֶה או פאריס) לאיסטנבול (דרך בלגראד). כמו־כן היא מחוברת במסילת־ברזל עם וינה ועם מרכזים שונים בצפון־איטליה ובארצות שכנות. כבישים רחבים חדישים מחברים אותה לרשת־הכבישים האיטלקית; 3 כבישים ראשיים נוספים מסתעפים

ממנה למזרח ולדרום — ליוגוסלאוויה, ומשמשים את התעבורה בין ארץ זו לבין מרכזה ומערבה של אירופה. — ט׳ היא מרכז תרבותי חשוב: בה שוכנים אוניברסיטה גדולה ומוסדות אחרים להשכלה גבוהה, תיאטראות, מוזיאונים וכיו״ב.
א. ב.

היסטוריה. העיר האילירית הבצורה, ששכנה במקומה של ט׳, נכבשה ב177 לפסה״נ בידי הרומאים, שקראו את שמה טֶרְגֶסְטֶה (Tergeste). יוליוס קיסר נתן לעיר מעמד של קולוניה, ואַוגוסטוס בנה בה נמל משוכלל, מקדשים, פורום ותיאטרון, והקיף אותה חומה. לאחר נפילתה של הקיסרות הרומית נכבשה ט׳ בידי האוסטרוגותים, הביזאנטים, הלאנגובארדים, ולבסוף הפראנקים. במאה ה6 לסה״נ קמה בה הגמונות, וב948 מסר לותאר מלך איטליה את העיר לשלטונם של הגמונֶיה, שמשלו בה עד שקמה בעיר „קומונה חפשית" באמצע המאה ה12. מ1202 עד 1382 היתה ט׳ כפופה לוונֶציה, אך ניסתה פעמים מספר לזכות בעצמאות, ובכדי להימלט משלטון הוונציאנים העמידה עצמה ב1382 בחסותם של ההאבסבורגים. החסות הפכה להשתלטות אוסטרית, שנמשכה עד תום מלחמת-העולם I, פרט לשנים אחדות בתקופה הנאפוליונית, כשהשתייכה למחוזות האיליריים של צרפת. בשלטונה של אוסטריה התפתחה ט׳ מאד כנמלה הראשי של הממלכה, ביחוד לאחר שקיבלה ב1719 מעמד של נמל חפשי. מעמד זה בטל ב1891, אולם בינתיים הפכה ט׳ למרכז הלויד האוסטרי שנוסד ב1836 (לויד טריאסטינו), ולנמל בין-לאומי חשוב בים התיכון, שהתפתח ביחוד אחרי כרייתה של תעלת סואץ; ט׳ שימשה לארצות מרכז-אירופה כאחד המוצאות העיקריים לים התיכון ולארצות המזרח. לפני מלחמת-העולם I היו כ60% מהתושבים איטלקים, כ30% — סלובֶנים וקרואטים, כ10% — גרמנים-אוסטרים. ט׳ היתה אחד ממוקדי „האירֶדֶנטה" האיטלקית, ובסיומה של מלחמת-העולם I נכבשה בידי האיטלקים וסופחה לאיטליה; אולם יוגוסלאוויה טענה לבעלות על העיר בגלל הרוב היוגוסלאווי שבאוכלוסיית סביבתה. אחרי כניעת איטליה במלחמת-העולם II כבשו הגרמנים את ט׳ (ספטמבר 1943). בסוף המלחמה שיחררו היוגוסלאווים את העיר וסיפחוה לארצם, אך כעבור שבועות מספר נאלצו לְמסרה לשלטון צבאי של בריטניה ואה״ב, שלא הכירו בכיבוש היוגוסלאווי. חוזה-השלום עם איטליה (1947) כונן „טֶריטוריה חפשית של ט׳", שכללה גם איזור-חוף מצומצם בצפון העיר ובדרומה; שטחה היה 831 קמ״ר, ובה כ370,000 תוש׳. חוזה-השלום התקין, שמושל הטריטוריה החפשית יתמנה מטעם האו״ם, אלא שהגשמת הדבר נתקלה בקשיים, ולפיכך הוסכם שבאורח זמני ינוהל „איזור א׳" (הצפוני) של הטריטוריה, ובכללו העיר ט׳, ע״י ממשל צבאי אמריקני-בריטי, ואיזור ב׳ (הדרומי) — ע״י ממשל צבאי יוגוסלאווי. בעיית ט׳ היתה ממוקדי המתיחות הבין-גושית באירופה, אולם הקרע בין בריה״מ לבין יוגוסלאוויה הקל על מציאת הסדר. לפי הסכם שנחתם ב1954, נמסר איזור ב׳, בצירוף חלק קטן מאיזור א׳, ליוגוסלאוויה, ושאר איזור א׳ — לאיטליה, תוך מתן מעמד



טרְיֶסטה. מראה כללי של העיר והנמל

מיוחד למיעוטים הלאומיים — היוגוסלאווי באיטליה והאיטלקי ביוגוסלאוויה. ט׳ היתה לבירת מחוז פְריאולי-וֶנֶציה האיטלקי, אך ניתוקה מחלק גדול של העורף הטבעי שלה הפחית את חשיבותה כנמל ופגע מאד בכלכלתה, וממשלת איטליה מזרימה לעיר אמצעים כספיים ומומחים, כדי ליצור בסיס חדש לכלכלתה, בעיקר ע״י פיתוח התעשיה וענף המספנות בה.

A. Tamaro, *Storia di T.*, I–II, 1924; Comitato di Liberazione nazionale della Venezia Giulia, *Problemi etnici, geografici ed economici della Venezia Giulia*, 1946; C. L. N. dell'Istria, *Diciotto mesi di occupazione jugoslava*, 1946; A. Melik, *T. et la Yougoslavie du Nord*, 1946; P. A. Quarantotti-Gambini, *Primavera a T.*, 1951; G. Roletto, *T. ed i suoi problemi*, 1952; D. De Castro, *T., cenni riassuntivi sul problema giuliano*, 1953; G. Paladin, *La lotta clandestina di T. nelle drammatiche vicende del C. L. N. della Venezia Giulia*, 1953; A. P. Canali, *Alcide de Gasperi nella politica estera italiana (1944–1953)*, 1953; W. Hildebrandt, *Der T.-konflikt*, 1953; M. Polla, *Gli aspetti economici della questione di T.*, 1953; J. Garston, *Operation Exodus: T., 1947* (Hist. Today, VIII), 1958; A. M. Zahorsky-Suchodolski, *T.-Schicksal e. Stadt*, 1962.
אה. א.

יהודים ישבו בט׳, אולי, כבר לפני סוף האלף ה1 לסה״נ, אולם ידיעות מוסמכות עליהם מצויות רק החל מן המאות ה13 וה14. עיקר עיסוקם היה בבנקאות ובמסחר, ובמאה ה14 נישלו הבנקאים היהודים את חבריהם הנוצרים; אחד מהם אף שימש כ„בנקאי העיר". אחר סיפוח ט׳ לאוסטריה (1382) באו אליה מהגרים יהודים מאשכנז. חלק מיהודי ט׳ היו כפופים אז לדוכסי אוסטריה, וחלק — לשלטונות העיר. בסוף המאה ה17 התנגדו יהודי ט׳ לפקודת שלטונות העיר להקמת גטו ולנשיאת אות-הקלון וגזירות דומות, אולם לאחר מאבק שנמשך כחמש שנים (1693/7) ניכפו עליהם סידורים אלה; אמנם באמצע המאה ה18 החלו יהודי ט׳ לדור שוב מחוץ לגטו. בתקופה זו עסקו במסחר ובמלאכה, והיו ביניהם סוכני החצר האוסטרית. מספר יהודי ט׳ עלה מ60 — בעת שהוקם הגטו — ל100 ב1735, ל670 ב1788, ועד ל5,500 ערב מלחמת-העולם II.

בימי הקיסר יוזף II נהנו יהודי ט׳ מן התיקונים במצב היהודים שהונהגו בקיסרות האוסטרית, ובעיר הוקם אחד מבתה״ס היהודיים הראשונים ברוח ההשכלה; ב1785 נהרסו שערי הגטו. באמצע המאה ה19 הוקם בַמקום דפוס עברי. גם עיתון יהודי-איטלקי הופיע בט׳ ב1862—1915. רבים

מחכמי ט' נודעו לתהילה, מהם: ש. ד. לוצטו (ע"ע) וצבי פרץ חיות (ע"ע). יהודי העיר נטלו חלק פעיל בתנועת השיחרור האיטלקית ובמאבק ה„אירדנטה" עד לאיחודה של ט' עם איטליה (1918). חוקי־הגזע הפאשיסטיים (1938) פגעו גם ביהודי ט', וב1940 נערכו בהם פרעות. ב1943 נותרו בט' רק 2,300 יהודים, ובסוף המלחמה ירד מספרם ל900. עתה נמנים בקהילה כ1,500 נפש.

א. יערי, שלוחי א"י, מפתח ערך ט', תשי"א; R. Curiel, *Le origini del ghetto di T.* (RMI, 6), 1931/2; id., *Gli Ebrei di T. nel secolo XVIII* (RMI, 12), 1938; id., *Il Tempio israelitico di T. ricorda la storia dell' Ebraismo triestino* (RMI, 28), 1962; C. Roth, *The History of the Jews of Italy*, 1946; P. Nissim, *Intorno alle vecchie sinagoghe di T.* (RMI, 26), 1960.

של. ס.

טְרִיסְטַן וְאִיזֶאוּט, אגדת־ (Roman de Tristan et Iseut), אגדה קֶלטית קדומה על אהבה ומוות, שבזכות גילגולה הסיפורי בצרפת במאה ה12 נעשתה לאב־טיפוס של הרומאן הטראגי, שבו אין לנאהבים מפלט — אלא המוות. הגיבורים, אָפיים וסיגנון־דיבורם מעוצבים ברוח יה"ב ומשַקפים את תורת־האהבה של הטרובַדורים (ע"ע). הרומאן מספר את פרשת אהבתם מלאת הייסורים של ט' וא', אשת המלך מארק, אהבה שנוסכה בלב הנאהבים ע"י הגורל באמצעות שיקוי־אהבה, שקשר זה לזו קשר בל־יינתק; גם כשכוחו של השיקוי הולך ופג, אין הנאהבים יכולים להיפרד; הם נמלטים זה מזו, חוזרים זה אל זו, וחוזר חלילה. ט' אף מנסה לשאת אשה על־מנת להעמיק את הפרידה — אך לשווא; לבסוף גוזר עליו הגורל מיתה, ובעקבותיו מתה גם אהובתו א'.

הרומאן נמסר בצורה מקוטעת במספר רב של גירסות. בתחום הספרות הצרפתית בשלהי המאה ה12 מצויות שתי נוסחות עיקריות: (1) „ט'" של בֶּרוּל (Béroul), הכתוב בניב נורמאני (כולל כ4,500 שורות), קדם־חצרני במידה רבה, מתובל בביטויים נוצריים; (2) „ט'" של תומָה (Thomas [1170 ?]), הכתוב אנגלו־נורמאנית (כולל כ3,000 שורות) וטבוע כולו בחותמה של שירת הטרובאדורים. בצרפתית מצויות עוד יצירות שיריות, שתָכנן אפיזודות מאגדת ט"א. כל הסיפורים האלה זכו לפיתוחים נרחבים בפרוזה במאה ה13, הן בקומפילאציות של „השולחן העגול" בצרפת (La Table Ronde), הן בעיבודיהן האיטלקיים (Tavola Ritonda) והן ב„מֶליאדוס" של רוסטיצֶ'לו דה פיזה. — בגרמניה זכו הסיפורים הצרפתיים לעיבודים רבים; החשובים ביניהם: (א) Tristan und Isolde מאת גוטפריד פון שטרַסבורג (ע"ע [1210 ?]), ע"פ גירסתו של תומָה; (ב) Tristant und Isalde מאת אַילהַרט פון אוֹבֶּרג (1240[?]), ע"פ גירסת בֶּרוּל. — עיבוד חשוב אחר של האגדה ניתן בנוסחה הנורווגית Tristamsaga (1240[?]) מאת הנזיר רוֹבֶּרט, בנוסחה הספרדית El cuento de Tristan („סיפורו של ט'"), ובגילגולה האנגלי של המאה ה13, Sir Tristram. במאה ה15 שינה תומס מֶלורי (ע"ע) את משמעות האגדה ע"י שלא זימן סוף טראגי לנאהבים.

אף בעת החדשה זכתה האגדה לעיבודים, בצורה אפיזודית, בידי משוררים רבים ושונים; מהם: הַנס זַכּס, שלֶגֶל, וילַנד, אימֶרמַן, א. הַרט — בגרמניה; מֶתיו אַרנולד, טֶניסון, סְוינבֶּרן — באנגליה; עיבוד האגדה ע"פ הנוסחות השונות בידי ז'וזֶף בֶּדיֶה, וגירסתו הקולנועית (L'Eternel Retour [„השיבה הנצחית"]) של קוקטו — בצרפת; הפואמה הפסיכואנאליטית „טְריסטְרֶם" (1927) מאת אֶדווין א. רובינסון — באה"ב. אולם המפורסם והמושלם שבכל גילגולי האגדה הוא עיבודו הדראמתי־אופֶּראי של וַגנר (ע"ע), המעלה — בטֶכסט, וביותר במוסיקה — את האֶרוטיקה לדרגת כמיהה לביטול היש האישי ולהתמזגות ביש הקוסמי.

מ. לזר, קופידון, הגברת והפייטן (קשת, 1), תשי"ט; J. Bédier (éd.), *Le Roman de T. par Thomas*, I-II, 1902/5; G. Schoepperle, *T. and I., a Study of the Sources of the Romance*, I-II, 1913; J. Kelemina, *Geschichte d. T.sage nach d. Dichtungen d. Mittelalters*, 1923; F. Ranke, *T. u. I.*, 1925; W. Golther, *T. u. I. in d. franz. u. dtsch. Dichtung d. MA u. d. Neuzeit*, 1929; D. de Rougemont, *L'amour et l'Occident*, 1939; S. Hofer, *Streitfragen z. altfranzos. Literatur* (ZRP, LXV), 1949; B. Margell, *T. u. I.*, 1949; A. Pauphilet, *Le Legs du Moyen-Âge*, 107–42, 1950; J. M. White, *T. and I.* (Hist. Today, III), 1953; M. Lazar, *Amour Courtois et Fin' Amors*, 1964.

מ.ל.

טְרִיסְטַן דַה קוּנְיָה (Tristan da Cunha), קבוצה של 3 איים קטנים בלב האוקיינוס האטלאנטי (37°5' רוחב דרומי, 12°2' אורך מערבי), הנקראת ע"ש הגדול שבהם, שהוא מיושב; 2 האחרים אינם אלא צוקים צחיחים. שטחו של האי הראשי 95 קמ"ר. מרבית שטחו תפוס ע"י הר־געש, המתנשא לגובה 2,030 מ'; זמן רב נחשב לכבוי, אולם ב1961 התפרץ פתאום. כ30 קמ"ר ראויים לעיבוד חקלאי; שאר השטח מכוסה טרשים בַזלתיים שחורים. האקלים נוח; הטמפרטורה הממוצעת בחוף בקיץ (הדרומי) היא 20°, בחורף — 13°. הלחות, העננות והמישקעים מרובים.

האיים נמצאים בבעלות בריטית, בפיקוחו של מושל סֶנט־הֶלנה. ספינות אינן עוגנות ליד חופי טד"ק אלא לעיתים רחוקות. ב1961 ישבו באי הגדול כ300 נפש, לבנים ומולאטים דוברי אנגלית, רובם פרוטסטאנטים. פרנסתם על גידול תפוחי־אדמה, גידול כבשים ואווזים ודַיג ועל איסוף גואנו מהאיים הסמוכים, שאותו הם מוכרים לחברה דרום־אפריקנית, שהקימה באי תחנת־דַיג ושבחנותה התושבים רוכשים את המיצרכים הצנועים שאינם מתוצרתם. הם חיים בכפר בן 60 בתי־אבן, בנוי בסיגנון של כפר סקוטי. הם שומרים על סיגנון־חיים ומנהגים מלפני 150 שנה; ברובם הם בריאים ומאריכי־ימים.

האי הראשי נתגלה ב1506 בידי הספן הפורטוגזי טריסטאן דה קוניה. ב1656 הקימו בו ההולאנדים תחנת־מסחר, אבל לאחר זמן קצר עזבוה. תחילתו של היישוב הקבוע ב1810, כשנאחזו בו האנגלים. ב1816 הציבו בו חיל־משמר, כדי שלא ישמש בסיס לנסיון לשחרר את נאפוליון מסֶנט־הלנה. כשהוסר המשמר הביעו אחדים מאנשיו את רצונם להישאר באי, ועליהם נלוו משפחותיהם מאנגליה ונשים מסֶנט־הלנה. האוכלסיה הקיימת היא מצאצאיהם. — ב1940 הוקמו באי תחנה מֶטֶאורולוגית ותחנת־ראדיו. רופא, אחות וכומר מאנגליה יושבים בקרב האוכלוסיה. — ב1961, כשסיכנה התפרצות הר־געש את חיי התושבים, הועברו הללו כולם לאנגליה, והממשלה האנגלית הציעה לשקמם שם. אעפ"כ בחרו רובם ב1963 לחזור לאִים.

R. A. Rogers, *The Lonely Islands*, 1926; D. M. Gane, *T. da C.*, 1932; E. Christophersen, *T. da C.*, 1940; A. B. Crawford, *I Went to T.*, 1941; P. A. Munch, *Sociology of T. da C.*, 1945; D. M. Booy, *Rock of Exile*, 1957; N. Hosegood, *The Glass Island*, 1964.

מ.

טְרִיסְטַן לְ'אֶרְמִיט, פְּרַנְסוּאָה — François Tristan L'Hermite — (1601—1655), משורר ומחזאי צרפתי. ט' היה כל חייו בלתי־יציב ועני, נע־ונד בשירותם של אצילים שונים; את כספו ביזבז על משחקי־הימור ועל שתיית־יין. את הרפתקות־נעוריו סיפר אח"כ (מתוך הגזמות רבות) ברומאן Le Page disgracié („נער־האבירים שסר חינו"), 1642. ט' פירסם קובץ של אֶלֶגיות, Les Plaintes d'Acante („קינות אקאנט"), 1633, שבהן ניכרת השפעת האסכולה האיטלקית של מַרינוֹ (ע"ע), וכן קבצי־שירים: Les Amours („האהבות"), 1638; La Lyre („הכינור"), 1641. מחזהו הראשון, הטראגדיה Mariamne („מרים" [אשת הורדוס]), 1636, זכה בשעתו להצלחה כבירה. קומדיות, טראגי־קומדיות ומחזות פאסטוראליים שכתב נשתכחו במהרה. כתביו, ובמיוחד מחזותיו, גדושים מליצות; אעפ"כ יש רואים בו כמחזאי את קודמו של רַסין (ע"ע).

N. M. Bernardin, *Un précurseur de Racine, T. L'H.*, 1895; H. Rousseau, *Un poète marchois en Poitou*, 1934; E. Droz, *Le manuscrit des Plaintes d'Acante*, 1937; A. Carriat, *T. ou l'éloge d'un poète*, 1955.

טְרִיסְטְרֶם, הֶנְרִי בֵּיקֶר — Henry Baker Tristram — (1822—1906), איש־כנסיה וחוקר־טבע אנגלי, „אבי חקירת הטבע של א"י" (ע"ע א"י, עמ' 196, 223, 232).



ה. ב. טריסטרם

ט' למד בביה"ס של הכנסיה בדארם ובמכללת לינקולן באוכספורד; ב1845 הוסמך לכמורה. הוא שימש ככומר צבאי ומזכיר־המושל בבֶרמודה (1847—1849), כמנהל בי"ס ליד דארם (1849—1860) וככומר בגְרֵיתֶם (1860—1874). ט' עסק בתֵאולוגיה, בארכֵאולוגיה, בנומיסמאטיקה, בשפות קלאסיות ובספרות, ותרם תרומות לכל המקצועות הללו; אולם בראש וראשונה היה חובב־טבע נלהב וחוקר בגאולוגיה, בבוטניקה ובזואולוגיה. בעירו דארם נתפרסם בחיבתו לציפרים ובמלחמתו להגן עליהן מפני הציידים. עקב בריאותו הלקויה נאלץ לעתים קרובות לבַלות את חדשי־החורף באקלים חם יותר; הוא ערך ביקורים וסיורים בצפון־אפריקה, במדבר סַחרה, במזרח הרחוק, ו41 פעמים — בא"י, כשהוא מתעניין בפעולת המיסיון בארצות אלו — מצד אחד, ותר אחרי הנוף, האקלים, הצומח והחי — מצד שני. את מימצאיו וחוויותיו פירסם במאמרים ובספרים. ב1857 נבחר לחבר החברה הלינֵאית וב1868 — לחבר החברה המלכותית; ב1879 הוצעה לו ע"י דישראלי משרת ההגמון האנגליקני של ירושלים, אך הוא דחה אותה. — חשיבות מיוחדת היתה למחקריו בא"י. הוא ייסד את מחקר בעלי־החוליות של א"י תוך השוואת מימצאיו לכתוב במקרא. ספריו על א"י, מבחינה גאוגראפית וביולוגית, שימשו יסוד להכרת טבע הארץ בתקופה החדשה.

ש. בודנהיימר, ה. ב. ט. (המדע, ב', מס' 1), 1957.

א. רב.

טְרִיסִינוֹ, גַּ'ן ג'וֹרְג'וֹ — Gian Giorgio Trissino — (1478, ויצֶ'נצה — 1550, רומא), משורר, מחזאי ומלומד איטלקי. ט' עבד בשירותם של האפיפיורים לֶאוֹ X וקלֶמֶנס VII והיה שליחם בוונציה ובווינה. — ט' ידוע בעיקר כמחבר Sofonisba, הטראגדיה האיטלקית הראשונה (1515; הוצגה לראשונה ב1556), שנכתבה לפי כללי אריסטו, ברובה ב„חרוזים לבנים"; כיום מייחסים לה ערך היסטורי בלבד, אך בזמנה זכתה לחיקויים אף מחוץ לאיטליה. ט' חיקה גם את הMenaechmi של פלַוטוס בI Simillimi („הדומים ביותר"), 1548. האפוס שלו L'Italia liberata dai Goti („איטליה המשוחררת מן הגותים"), 1547/8, חסר ערך ספרותי. לעומת זה כמה משיריו יפים הם. ט' נודע גם כמתקן השפה האיטלקית.

B. Morsolin, *G. G. T., o monografia di un letterato del sec. XVI*, 1894[2]; E. Ciampolini, *La prima tragedia regolare ...*, 1896; T. Labande-Jeanroy, *La question de la langue en Italie*, 1925.

טְרִיפּוֹלִי (Tripoli), ערב' ט ר א ב ֻ ל ס אֶ ל־ ש א ם — طرابلس الشام — עיר־נמל בצפון לבנון; 115,000 תושבים (1963), רובם מוסלמים. ט' שוכנת על בליטה יבשתית במרחק של 3 ק"מ מן הים; איזור הנמל היה בימי־קדם אי סלעי, אולם מיצר־הים שהפריד בין אי זה לחוף ט' התמלא במרוצת הזמן סחף. חשיבותה ההיסטורית של ט' נקבעה על־ידי מצבה הגאוגראפי בשולי החלק הרחב ביותר של מישור־החוף של סוריה, שאליו מתחבר עֶמקו של נהר אל־כּביר — נתיב־התחבורה מחוף הים ללבה של סוריה. בעמק נהר אל־כּביר עוברים כביש ומסילת־ברזל, המחברים את ט' עם ערי סוריה, וכן צינורות־הנפט ממוצול, המגיעים לחוף הים התיכון בט'. כמו־כן קשורה ט' לשאר חלקי מדינת הלבנון ע"י מסילת־הברזל וכביש־החוף לבירות, ובכביש הררי החוצה את רכס הלבנון ומגיע לבקעת־הלבנון בבעל־בֶּך. חלק ניכר של העיר שמר על אָפיו מיה"ב, וטירת הצלבנים עדיין עומדת בו. בסביבתה החקלאית של ט' מגדלים פרי־הדר, זיתים, ירקות ותבואות; דייגיה עוסקים גם בשליית ספוגים. מתעשיותיה: זיקוק־נפט (בקנה־מידה מצומצם) וכמה מפעלים הקשורים בבתי־הזיקוק, מנפצה לכותנה, בתי־חרושת לסיגריות ולסבון.

ט' נוסדה, כנראה, במאה ה7 לפסה"נ ע"י מיזוגם של 3 ישובים שהוקמו בידי יוצאי צוֹר, צידון וארוַד — ומכאן שמה בפי היוונים (Τρίπολις = 3 ערים). היא שימשה כעיר־נמל בתקופות הפרסית, ההלניסטית, הרומית והביזאנטית. ב639 נכבשה בידי הערבים. הצלבנים שמו עליה מצור במשך 5 שנים, ולאחר כיבושה בידיהם ב1109 היתה לבירת רוזנות פראנקית. ב1289 חזרה העיר לידי המוסלמים ונהרסה בחלקה הגדול. מאז ועד אמצע המאה ה19 היתה עיירה קטנה. בעת הכיבוש של אִבראהים פשא (1834) היתה מרכז המינהל המצרי באיזור. התאוששותה החדשה התחילה ב1911, עם תיקון נמלה וסלילת מסילת־הברזל לחוֹמץ; ב1942 נחנכה מסילת־הברזל לבירות וחיפה. בתי־הזיקוק ניבנו בה ב1938.

ט' מכונה במקורות עבריים ס י נ י ם (ע"פ ברא' י, יז). ישוב י ה ו ד י קטן התקיים בה מן המאה ה7 ועד סמוך לזמננו, והוא מוזכר בתעודות מראשית השלטון הערבי. הוא חוזר ומוזכר בתחילת המאה ה11 בקשר לגזירות הח'ליף אל־חאכִּם, כשביהכ"נ של ט' הפך למסגד ואחדים מבתי היהודים נהרסו. בהמשך המאה ה11 התקיימה בט' קהילה

מסודרת, ונשתמרה גם תעודה מ1079, חתומה ומאושרת ע״י בית־הדין שבמקום. בזמן מסע־הצלב I התגורר בט׳ ר׳ אביתר, ראש הישיבה הא״י. ב1289, כשהרסו הכובשים הממלוכים את העיר ובנו ט׳ חדשה על הר שבקרבתה, עברה שמה גם הקהילה הוותיקה, שבה נכללו רבניים, קראים ושומרונים. ר׳ עובדיה מברטנורא מוסר על 100 משפחות שהיו בט׳ ב1489, אך המספר נראה מוגזם. החל במאה ה16 התיישבו בט׳ גם יהודים ספרדים. באמצע המאה ההיא היה רבה של ט׳ ר׳ יצחק משען, ואחריו — ר׳ שמואל הכהן ובנו ר׳ יוסף. בתחילת המאה ה17 סבלו יהודי ט׳ הרבה מעריצות המושל יוסף סַיף אוגלו פאשא, ורבים יצאו את העיר, אך קהילה קטנה התקיימה בט׳ עוד זמן רב; בתחילת המאה ה19 נידלדלה הקהילה עד ל12 משפחות, וערב מלחמת־העולם II שרדו בעיר 4 משפחות יהודיות בלבד.

ש. א. רוזאניס, קורות היהודים בתורקיה וארצות הקדם, II, 145/6, תרצ״ז־תרצ״ח; א. שטראוס, תולדות היהודים במצרים וסוריה תחת שלטון הממלוכים, I, 274, II, 121, 427, תש״ד־תשי״א; J. Mann, *The Jews in Egypt and in Palestine under the Fatimid Caliphs*, I-II, Index s. v. Tarabulus, 1920–2.

י. קר. — א. אש.

טְרִיפּוֹלִי (Tripoli, ערב׳ طرابلس الغرب), אחת משתי הבירות של ממלכת לוב (ע״ע), מושב ממשלתה ומושב המינהל של חבל טריפוליטניה; כ195,000 תושבים (1962), מהם 160,000 לובים והשאר רובם איטלקים. — חלקה המרכזי (והישן) של העיר נמצא על בליטה בחוף, שממזרח לה נמל טבעי טוב; הוא חסוי מכל עבר, וכן הוקמו בו שני מזחים, שארכם הכולל כ3,400 מ׳. מדרום וממזרח לעיר הישנה, המוקפת חומה, נמצאת העיר החדשה, שבניינה הֵחל ב1890 ונמשך בקצב מהיר ולפי תכנית נאה בשנות השלטון האיטלקי מ1912 ואילך. ט׳ היא הגדולה שבערי לוב, ומרכז המסחר והנמל הראשי שלה. בעיר מעבדים את תוצרת החקלאות והמקנה שבסביבתה; מצויים בה טחנות־קמח, בתי־בד, בתח״ר לכוהל, לעיבוד עורות וצמר, למוצרי־טבק, ועוד. יש בט׳ בת״ס כלליים תיכונים ומקצועיים שונים, בתי־מדרש למורים וגרעין של אוניברסיטה.

ה י ס ט ו ֹ ר י ה. ט׳ נבנתה בידי צורים במאה ה7 לפסה״נ ונקראה בפיהם ויאַת, ומכאן בלאטינית — Oea. העיר, עם שכנותיה סַבְּרָתה ולֶפְּטיס (ע״ע) נכללו בשם היווני טריפוליס (Τρίπολις = שלוש ערים); הן העלו מס לקרת־חדשת; במלחמה הפונית השלישית עברו לצד הרומאים (149 לפסה״נ). מהתקופה הרומית שׂרד בעיר שער־נצחון של הקיסר מרקוס אַורֶליוס. באמצע המאה ה5 נפלה ט׳ בידי הוואנדאלים, וכשהתמוטטה ממלכתם — בידי הביזאנטים. ב643 כבשוה הערבים, ואחרי זמן קצר היתה למרכז דתי ותרבותי איסלאמי. אחרי נפילת בית־אוּמַיה התחלפו בה השלטונות לעתים קרובות. בשנות 1000—1146 שלטה בה שושלת מקומית, בַּנוּ חַזרוּן. ב1146 שסוה נורמאנים מסיציליה, ואח״כ נתפסה בידי המֻוַחדין (ע״ע) והיתה בשלטון החַפְצִיים, שבירתם היתה תוניס. ב1510 כבשוה הספרדים, שמסרוה ב1530 לידי מיסדר היוֹהַניטים שבמאלטה. ב1551 כבשוה התורכים ושלטו בה עד 1911, אלא שלעתים קרובות היה שלטונם רק להלכה, מאחר שהיַניצַ׳רים (ע״ע) שבמקום היו מעלים ומורידים מושלים כטוב בעיניהם. זמן רב היתה ט׳ מעוז של שודדי־ים. מעשיהם עוררו מעצמות ימיות שונות לפעולות־



טריפולי: מראה כללי; ברקע הקדמי — מסגד אחמד פאשה קאראמאנלי

עֳנשין נגד ט׳, שהגדולה בהן היתה פעולה ימית אמריקנית ב1801—1805.

ב1711—1835 משלה למעשה בט׳ ובחבל שושלת מקומית — קַרַמַנְלִי. ב1835 חזרו התורכים והשתלטו על ט׳, ועמהם נשתפרו בטחון החיים ותנאי הבריאות, וסוחרים אירופיים, ביחוד איטלקים, התיישבו בעיר. ב1906 הוקם בה בי״ס איטלקי. ב1911 כבשוה האיטלקים, והם שלטו בה עד שנפלה ב1943 בידי הבריטים, ששלטו בה עד להכרזת העצמאות של מלכות לוב ב1951.

R. Bartoccini, *Le antichità della Tripolitania* (Aegyptus, VII), 1926; L. Wittschell, *Klima u. Landschaft in Tripolitanien*, 1928; A. Ducati, *La Libia musulmana dalla conquista araba alla conquista turca*, 1932; R. Micacchi, *La Tripolitania sotto il dominio dei Caramànli*, 1936; E. F. Gautier, *Le passé de l'Afrique du Nord — les siècles obscurs*, 1937[2]; G. Casserly, *Tripolitania*, 1943.

א. י. בר.

מעטות הידיעות על ה י ה ו ד י ם בט׳ בתקופה הרומית ובימי השלטון הערבי. העדה היהודית סבלה רבות בזמן השלטון הנוצרי (1510—1551), אך התאוששה עם הכיבוש התורכי, כשהתלקטו בה היהודים מערי־השדה הקטנות. בסוף המאה ה16 התיישבו בט׳, כנראה, מצאצאיהם של מגורשי ספרד, שבאו מאירופה הנוצרית או מתורכיה, ובמאה ה17 הגיעו לשם יוצאי ליוורנו. בתקופת שלטונה של שושלת קאראמאנלי (ר׳ לעיל) קלטה ט׳ פליטים יהודים מתוניס (1756) ומאלג׳יר (1805). היהודים נטלו חלק רב במסחר עם אירופה ועם פנים יבשת־אפריקה, ואחדים מילאו גם תפקידים דיפלומאטיים וקונסולאריים. פעמיים במאה ה18 ניצלו יהודי ט׳ מסכנה של כליה בשל פלישת כובשים זרים (1705; 1793), ולזכר הצלתם נקבעו שני ימי־פורים מקומיים.

כשחזרה ט׳ ב1835 לשלטונה הישיר של תורכיה, חל שיפור נוסף במעמדה החברתי והחוקי של הקהילה. ממלכת איטליה השתדלה — מהקמתה ב1861 ואילך — להחדיר את השפעתה בט׳, ובמיוחד בקרב יהודיה. העדה התפלגה בין השמרנים, שאהדו עפ״ר את התורכים, ובין הנוטים להשכלה אירופית, שהיו מצדדי איטליה. ההשפעה האיטלקית גברה בתקופת השלטון האיטלקי ב1911—1943, כשנהנו היהודים משיווי־זכויות מלא. היהודים עסקו במלאכה ובמסחר; היו בהם בנאים, נגרים, נפחים, חייטים וסנדלרים, סוחרים סיטונאים וקמעונאים; מקצוע הצורפות של זהב וכסף, וכן מסחר האריגים, היו כולם בידי יהודים. ב1943 הגיע מספרם בעיר ל15,000 בקירוב.

ב1945, כשהוחל בהקמת לוב העצמאית, פרצו פרעות־

דמים נגד היהודים מצד שכניהם הערבים. בפרעות אלה נרצחו כ120 יהודים, נפצעו מאות, ונשדד רכוש רב. בעקבות מאורעות אלה אורגנה הגנה יהודית חשאית ונרכש נשק קל; כששוב אירעו פרעות ב1948, שבהם נפלו יהודים אחדים, הפילו היהודים רבים מפורעיהם. במסגרת העליה הגדולה של יהדות לוב לאחר הקמת מדינת ישראל עברו גם מרבית יהודי ט׳ לישראל.

כיום מעריכים את מספר היהודים שנותרו בט׳ בפחות מ3,000, והם סוחרים אמידים, המקיימים קשרים הדוקים עם איטליה ועושים בה חלק מהשנה.

לקהילת ט׳ נועד מעמד מנהיגות בלעדי לכל יהודי הארץ. החל ממחצית המאה ה17 היו נשיאי העדה מייצגים את יהודי לוב בפני הממשלה, ובסמכותם היה להעניש עָנשי גוף ומאסר. בימי שלטונם הישיר של התורכים היו הנשׂיאים משתתפים בישיבות המועצה של המושל. את חידוש לימוד התורה ואת קביעת תקנות הקהילה מייחסים לר׳ שמעון לביא (ע״ע), במחצית המאה ה16. ב1663 נתיישב בט׳ אברהם מיכאל קַרְדוֹזוֹ (ע״ע), שהיה אח״כ ממנהיגי התנועה השבתאית.

ממחצית המאה ה18 ואילך היו דייני ט׳ וחכמיה החשובים מגיעים אליה עפ״ר מתורכיה ומא״י, וגם חוזרים אליהן לאחר תקופת פעילות בט׳. ב1749 הגיע לט׳ ר׳ מַסעוּד חַי רַקח כשד״ר ירושלים. אחריו הגיע חתנו ר׳ נתן אדאדי, יליד א״י, שחזר בזקנתו לא״י. נכדו, אברהם חיים אדאדי, התיישב לאחר רעש צפת (1837) בט׳ ופעל רבות כדיין וחכם העדה; גם הוא עלה בסוף ימיו לצפת. לאחר מותו (1874) התחילה הממשלה בקושטא לְמַנוֹת בפירמאן השולטאן „חכם־באשי״, שהיה גם נציג יהדות טריפוליטאניה כלפי השלטון. גם הממשלה האיטלקית המשיכה תחילה במסורת זו, וב1920 מינתה את הרב אליה שמואל הרטום לתפקיד זה.

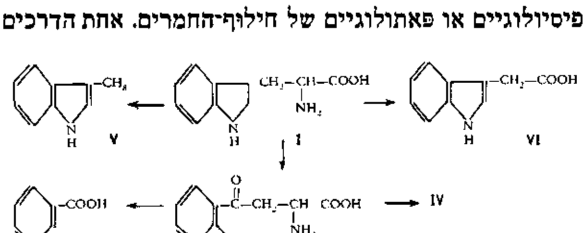
וע״ע ל ו ב: יהודים.

ג. שלום, אגרת אברהם מיכאל קארדוזו לדייני איזמיר (ציון, י״ט), תשי״ד; פ. זוארץ (עורך), יהדות לוב, תש״ך; ח. ז. הירשברג, תולדות היהודים באפריקה הצפונית, ב׳, 173–206, תשכ״ה.

ח. ז. ה.

טְרִיפְּטוֹפַן

טְרִיפְּטוֹפַן (tryptophan), אינדול־אלאנין (ע״ע אינדול) — אחת החומצות האמיניות העיקריות (ע״ע אמיניות, חֻמצות, עמ׳ 973, וטבלה, עמ׳ 967/8); הביוסינתזה שלה מבוצעת בצמחים בלבד. נוסף על היותו אחת מאבני־הבניין היסודיות של רוב החלבונים, יש לט׳ חשיבות מיוחדת כחומר־מוצא להתהוותם של חמרים שונים בעלי פעילות ביולוגית, הנוצרים ממנו בדרכי־פירוק שונות בתהליכים פיסיולוגיים או פאתולוגיים של חילוף־החמרים. אחת הדרכים



האלה מובילה מן הט׳ (I) דרך הקינוּרֶנִין (II) — המופיע כחומר־הפרשה בשתן הכלב — אל הוויטאמין ניאצין (III) (ע״ע ויטמינים, עמ׳ 99—102); לפיכך ט׳ יכול לשמש תחליף לוויטאמין זה במזון. הסתעפות ממסלול מֶטאבולי זה היא יצירת האוֹמוֹכרוֹמים, פיגמֶנטים של חרקים וסרטנים, או הכּסאנתוֹמאטין (IV), חומר־הצבע החום של עיני הדרוזוֹ־פילה (ע״ע). בתהליכי הרקבון של חלבונים מתהווה מט׳, בין השאר, סְקאטוֹל (V) — חומר הרעל והסרחון של הצואה. הורמון־הצמחים הֶטֶרוֹאוֹכּסין (VI, ע״ע אוכסין), אף הוא תולד של הט׳. — חקר ליקויים תורשתיים במהלך חילוף־החמרים של הט׳ תרם תרומה חשובה להבהרת מכאניזם פעולת הגֶנים (ע״ע תורשה). הוכחה, למשל, מציאותו של גֶן המַתנה את קיומו של אחד האֶנזימים הנדרשים לביצוע המעבר I←II←IV, וכתוצאה מהעדרו מתהווה מוטאנט של הדרוזוֹפילה בעל עיניים חסרות־צבע. מוטאנט של שמרים (Neuropora), שהוא חסר גֶן ליצירת אנזים הנדרש למעבָר II←III, נעשה תלוי באספקת III מן החוץ.

י. ל.

טְרִיפַּנוֹסוֹמוֹת

טְרִיפַּנוֹסוֹמוֹת (Trypanosoma, מיוו׳ τρύπανον — מקדח, σῶμα — גוף), סוג בע״ח חד־תאיים (ע״ע) ממחלקת השוֹטוֹניות (ע״ע). המינים המרובים של סוג זה כולם טפילים, החיים בדרגה מפותחת ברקמות או בדם של בעלי־חוליות ובדרגה בלתי־מפותחת בגופם של חרקים מוצצי־דם או בעלוּקות; הללו מעבירים אותם מחולייני אחד למשנהו. אחדות מן הט״ גורמות למחלות קשות — ט ר י פ א נ ו ס ו מ י א ז ו ת — באדם, בחיות־בית ובחיות־בר.

מבנה גופה של הט׳ הוא של שוטונית טיפוסית. אורך גופה מ15 μ עד 80 μ. המינים השונים נבדלים זה מזה מבחינת הגודל, מיקומו של מרכז־התנועה, גודל הקרום הגלי, השוטון וכו׳. ט״ המועברות מחולייני אחד למשנהו באופן ישיר — אין שינויים חלים בהן במשך חייהן. אך ברוב המקרים מועברות הט״ באמצעות חרקים, ובתוך גופם של אלה חל בהן ג ל ג ו ל (ע״ע) מחזורי, הקשור בחילוף־דרגות: השלב הראשון הוא דרגת הקְריתידיות (Crithidia), החסרות קרום גלי; הללו מתרבות ע״י חלוקה־לאורך, ולאחר־מכן הן מתפתחות לדרגה המֶטאציקלית, שהיא עשויה להדביק חולייני חדש. במקרים נדירים — כגון בT. cruzi — משתנה מבנה הט׳ גם בפונדקאי הסופי: הט׳ עוברת במחזור־חיה דרך דרגת קריתידיה לדרגה כדורית (גוף לֵישמן־דוֹנוֹבַן), חסרת שוטון וקרום גלי. — פונדקאי־מעבָר הנגוע בט״ נושא, בדרך־כלל, את הטפילים לכל ימי־חייו.

הט״ מתחלקות ל3 קבוצות בהתאם לאופן ההדבקה: (1) מינים המועברים באופן פאסיווי, כלו׳ ע״י מגע או חיכוך בין חולייני נגוע לחולייני בריא, או ע״י מגע בחרקים הנושאים ט״ על איבריהם החיצונים. (2) מינים המוחדרים לגוף ע״י עקיצת חרקים או ע״י עלוקות בזמן מציצת הדם; במקרים אלה מתרחשת ההתפתחות המחזורית של הט׳ באיברי־המציצה של המעביר. (3) מינים המועברים ע״י הפ־רשת צואת החרקים הנגועים על־גבי מקום העקיצה, או ע״י אכילת חרקים אלה; במקרים אלה מתרחשת ההתפתחות המחזורית של הט׳ בקצהו של מעי החרק.

מינים שונים של ט״ חיים בדם וברקמות של יונקים, עופות, זוחלים, דו־חיים ודגים. ברוב המינים קשורה הטפילות של הט׳ בהסתגלות ביולוגית הדדית בין הפונדקאי לטפיל, ואינה גורמת נזקים ניכרים לפונדקאי. רוב מיני הט״ מוגבלים למינים קבועים של פונדקאים או לקבוצות הכוללות סוגי פונדקאים קרובים. אך יש גם מינים חסרי הסתגלות ספציפית, והם מתפתחים בפונדקאים המשתייכים למשפחות שונות.

במקרים אלה יש להבדיל בין פונדקאים עיקריים (טבעיים) לבין פונדקאים משניים. הט״ אינן פאתוגניות לפונדקאים הטבעיים, וההדבקה בהן היא עפ״ר כרונית או מסתיימת בגרימת חיסון — כגון בחולדה. ט״ לא־פאתוגניות הן, בין השאר: T. theileri של הבקר, המועברת ע״י זבובים מוצצי־דם; T. melophagium של הכבשים, המועברת ע״י צואת זבובי Melophagus ovinus.

ט׳ לא־פאתוגנית של יונקים היא T. lewisi, המצויה בדמן של חולדות־הבית בכל העולם. היא מועברת ע״י מינים שונים של פרעושים. הט״ הנמצצות ע״י הפרעוש חודרות לתוך התאים המרפדים את קיבתו ומתרבות שם ע״י חלוקה; תהליך זה עשוי להימשך כמה ימים. לבסוף נקרעים התאים הנגועים, וט״ צעירות נשפכות לתוך חלל־הקיבה; חלק מהן חודרות לתאים חדשים וחלק מהן עוברות אל המעי הגס. שם הן הופכות לקריתידיות, ומדרגה זו הן עוברות לדרגה המֶטאציקלית, ומופרשות עם הצואה החוצה. חולדה נדבקת כשהיא מלקקת את צואת הפרעוש הנגוע או כשהיא בולעת אותו (ולא ע״י עקיצה).

T. equiperdum, המצויה בסוסים ובחמורים, היא דוגמה למקרים הנדירים של העברה בלי פונדקאי־ביניים — ע״י הזדווגות. היא גורמת למחלה הכרונית דורינה (Dourine), הפוגעת בעיקר באיברי־המין ומאופיינת ע״י התנפחויות מיוחדות בעור וליקויים בעצבים. היא משמידה עד 70% של החיות הנגועות, ואף החלמתן של השאר אינה אלא מדומה, משום שמספר מצומצם של ט״ מדביקות מוסיף להתקיים בגוף החיה. לא נודע טיפול יעיל במחלה זו, והשיטה היחידה להפסקת התפשטות ההדבקה היא השמדת הבהמות הנגועות.

באיזורים הטרופיים של אמריקה מצויה T. cruzi, הגורמת ל מ ח ל ת ־ צַ׳ גַ ס (Chagas), שבה נגועים כ10 מיליון בני־אדם. ט׳ זו מועברת ע״י מינים אחדים של פישפשים גדולים ממשפחת Reduviidae, המפרישים צורות מֶטאציקליות של הט׳ בצואתם. הפישפשים חיים, בדרך־כלל, במאורות של חיות־בר ובבקתות דלות של בני־אדם. הם מדביקים גם חיות־בר וחיות־בית רבות, אלא שלגבי אלה הזיהום אינו פאתוגני כמעט. מחלת־צ׳אגאס היא מחלה כרונית מתישה ונמשכת, בדרך־כלל, שנים רבות בצורה קלה. בזמן המחלה הט״ מרוכזות בעיקר בתאי הרקמה (לעתים קרובות בשריר־הלב או בשרירי־השלד) בדרגת גופי לֵישמן־דונובן עגולים. בסופו של דבר נגרמת מיתה ע״י הפרעת הפעולה התקינה של הלב. עד היום לא נמצא טיפול יעיל במחלה זו.

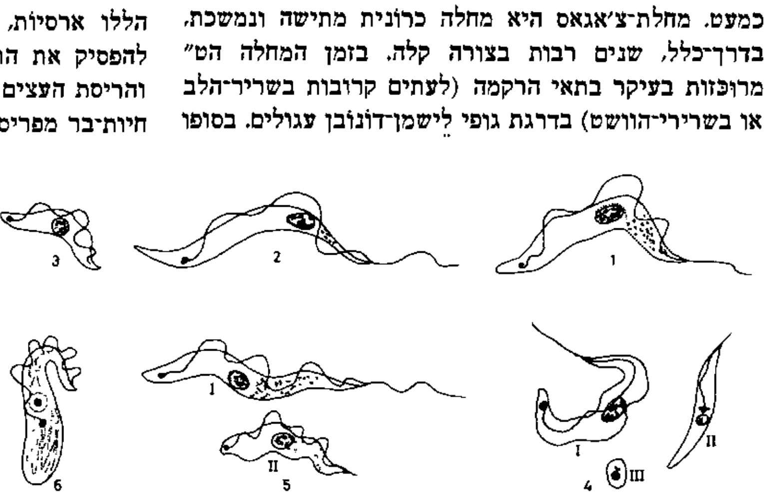
הטריפאנוסומיאזה החמורה ביותר היא מ ח ל ת ה שֵ נ ה של אפריקה הטרופית. מחלת־השינה נגרמת ע״י הט״ T. gambiense וT. rhodesiense ומועברת ע״י עקיצה של זבוב הצֶה־צֶה; גם הזכר וגם הנקבה של הזבוב מוצצים. תחום התפשטותה של הט׳ הגאמביאנית הוא אפריקה המערבית, זה של הט׳ הרודֶזית — אפריקה המזרחית (ע״ע אפריקה, עמ׳ 310: מפית). המחלה מן הטיפוס הגאמביאני נמשכת, בדרך־כלל, זמן רב, בעוד שלטיפוס המחלה הרודֶזי נטיה למהלך קצר וחריף. ההדבקה מתחילה מיד לאחר עקיצת הזבוב, מלווה חום גבוה והתנפחות אָפיינית במקום העקיצה, שהיא מכאיבה מאד ומתקיימת כ2—3 שבועות. לאחר מכן מופיעים דפיקות־לב מוגברות, כאבי־ראש, דלקת כלי־הלימפה, וכו׳. החולה מתנמנם לכאורה, אולם אינו יכול לישון בלילה ונתון להפרעות פסיכיות שונות. המחלה נמשכת חדשים או אפילו שנים; החולה מרזה ושוקע באדישות, שסופה תרדמה ומוות. בזמן המחלה חלים שינויים פאתולוגיים בעיקר ברקמת המוח (דלקת הקרומים), והם מלווים עליה ניכרת של לֶוקוציטים בנוזל־השדרה. בדם מצויות ט״ מעטות; הן מתרכזות בבלוטות־הלימפה המוגדלות. יש מקרים שבהם הט״ מצויות בגוף במשך שנים אחדות בלי לעורר כל סימני־מחלה בולטים.

עד לפני דור היתה מחלת־השינה קטלנית והופיעה בצורת מגיפות. כיום ניתן לפקח עליה בטיפול רפואי־ציבורי מאורגן, ובאמצעֵי־מנע נאותים אפשר להפחית את הסכנה. אולם בכמה איזורים אפריקניים מצומצמים עדיין נמצאו נגועים 5—30% מהילדים.

ניתן לרפא את מחלת־השינה בשיטות הכימותֶרַפיה (ע״ע). התרופות קוטלות־הט״ (טריפאנוצידים) היעילות ביותר הן: סוראמין (Bayer 205), תרכובת סולפונית של תולד ארומאתי של השתנה (ע״ע) — מוזרק לתוך הוורידים; פֶנטאמידין, הנגזר אף הוא בעקיפין מן השתנה — מוזרק לתוך השרירים; שניהם משמידים את הטפילים הנמצאים בדם. טריפארסאמיד, תרכובת אורגאנית של הארסֶן (ע״ע, עמ׳ 1039/40), מוזרק לתוך הוורידים לשם השמדת הטפילים במוח. כל התרופות הללו ארסיות, והטיפול בהן טעון השגחה רפואית. ניתן להפסיק את התפשטות המחלה ע״י השמדת זבובי צֶה־צֶה והריסת העצים והשיחים בסאוואנה ברצועות רחבות. — יש חיות־בר מפריסות־פרסה (כגון איילות) הנדבקות בט״ ואינן נפגעות בעצמן במחלה, אך משמשות מקור להדבקת האדם. משום כך יש להשמיד גם את החיות האלו באיזורים הנגועים, כדי להפסיק את התפשטות המחלה.

באותם איזורים טרופיים של אפריקה נפוצה מחלת הבקר הקשה נַ גַ נ ה (Naga-na), הנגרמת ע״י מספר מינים של ט״ (T. brucei, T. congolense, T. vivax, ועוד) שגם הן מועברות ע״י זבובי צה־צה. מחמת הנַגָנה לעתים אין אפשרות לגדל בקר ובהמות־משא באיזורים שבהם שכיחים זבובי צֶה־צֶה. אפשר למנוע את התפשטות המחלה ע״י זריקות־מֶנע של תרופות טריפאנוצידיות והשמדת הזבובים.

באירופה המזרחית ובאסיה גורמת T.



טריפאנוסומות

1. T. evansi מדם הגמל; 2. T. lewisi מדם החולדה; 3. T. congolense מדם הסוס; 4. T. cruzi: I—טריפאנוסומה בדם היונקים, II—דרגת קריתידיה ממעי הפישפש, III—דרגת לישמן־דונובן משריר־הלב של בן־אדם; 5. T. gambiense: I—צורה ארוכה, II—צורה קצרה; 6. T. rotatorium מדם הצפרדע

evansi טריפאנוסומיאזה בבקר ונעשית מכשול רציני לחק־לאות בכמה איזורים שבהם המחלה אנדמית.

P. A. Buxton, *The Natural History of Tse-tse Flies*, 1955; D. C. Davey, *Human and Animal Trypanosomiasis in Africa* (Amer. J. Trop. Med. & Hyg., 7), 1958; M. T. Ashcroft, *A Critical Review of the Epidemiology of Human Trypanosomiasis in Africa* (Trop. Dis. Bull., 56), 1959; Inter-Afr. Advisory Comm. on Epizoot. Dis., *Symposium on Animal Trypanosomiasis [1958]*, 1960; W. H. O. (ed.), *Chagas' Disease* (Techn. Rep. Ser., 202), 1960; C. A. Hoare, *Reservoir Hosts and Natural Foci of Human Protozoan Infections* (Acta Tropica, 19), 1962.

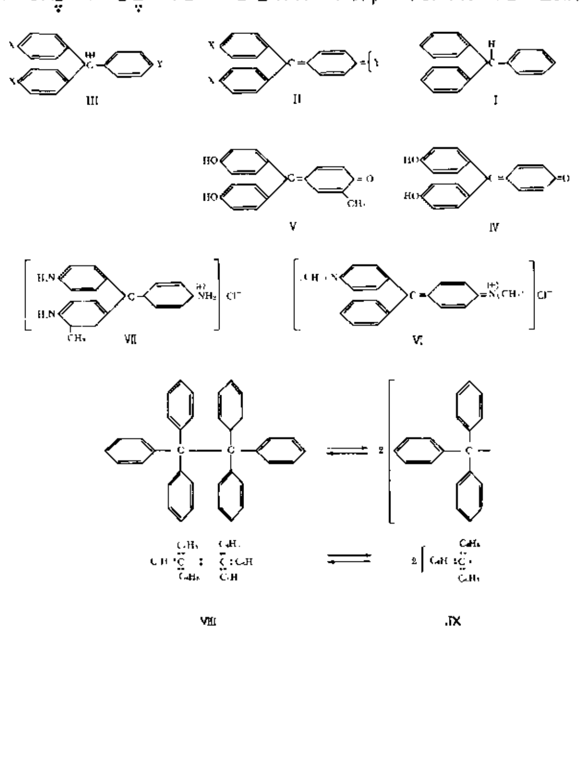
ג. ו.

טְרִיפֶנִיל־מֶתָן (triphenyl-methane, $CH(C_6H_5)_3$, I), פחמימן ארומאטי, חומר־אב של קבוצה גדולה של חמרי־צבע סינתטיים ושל ראדיקאלים חפשיים. הט' ניתן להכנה בשיטות שונות, למשל ע"י קונדנסאציה של 3 מול בנזול עם מול כלורופורם בסיוע אלומיניום כלורידי:

$$3\,C_6H_6 + CHCl_3 \dashrightarrow CH(C_6H_5)_3 + 3\,HCl$$

הט"מ הוא חומר לבן גבישי, שנקודת־היתוכו 92°. הוא מתחמצן בנקל לכוהל שלו — הטריפניל־קארבינול, $(C_6H_5)_3C.OH$. הומולוגים של I, הדומים לו בעיקרם, מכילים במקום שיירי בנזול — שיירי טולואול וכד'. ע"י הכנסת קבוצות אוכסוכרו־מיות (ע"ע) — OH, NH_2 וכד' — לגרעינים הארומאתיים נוצרים צ ב ע נ י ־ ה ט', רבי־הערך בתעשיית הטכסטיל ובצביעת נייר וטפיטי־קיר. חמרים אלה בסיסיים, והם מופקים בצורת מלחיהם המסיסים במים. הם צובעים סיבים מן החי, ולאחר הצריבה גם כותנה, בגונים טהורים ועזים. מבחינת מהותם הכימית, שהיא הקובעת את צבעיהם ואת כשרם הצבעני, הם בעלי מבנה כינואידי (II; וע"ע כינון) או מלחי־קארבוניום (III). דוגמות: אורין (aurin, IV) — צהוב־זהוב, בתמיסה אלקאלית אדום; חומצה רוזולית (V) — צהובה בחומצה, סגולה באלקאלי; שני אלה משמשים אינדי־קטורים (ע"ע) באלקאלי־אצידימטריה. ירוק־מאלאכיט (VI); פוקסין או מאג'נטה (VII) — שגבישיו ירוקים־כהים מתכ־תיים, ותמיסתו אדומה־כהה עזה. וע"ע צ ב ע, צ ב י ע ה.

ההומולוג של I, ההכסאפניל־אתאן (VIII), הוא חומר־האב של ה ר א ד י ק א ל ה ח פ ש י ט ר י פ נ י ל ־ מ ת י ל



(IX), שאטום־הפחמן המרכזי שלו מוקף שביעיה — במקום שמיניה — של אלקטרונים, ז"א מכיל אלקטרון לא־מזווג. IX מתהווה באופן ספונטאני מVIII בעקבות התרופפות הקשר בין שני הפחמנים המרכזיים בגלל הטעינתם הכבדה ביותר בשיירי־הפניל הגדולים (ע"ע גומברג). VIII הוא גוף גבישי חסר־צבע ובעל ראקטיוויות מועטת; IX אינו קיים אלא בתמיסה, הוא בעל פעילות כימית נמרצת וצבע צהוב. שיווי־המשקל IX ⇌ VIII בתמיסה תלוי בריכוזה, ועם מיהולה הוא מוזז לצד הראדיקאל החפשי.

י. ל.

טְרִיפְּסִים (Thysanoptera), סדרת חרקים (ע"ע, עמ' 93, 104) מקבוצת בעלי גלגול־למחצה. כ3,000 מינים, רובם זעירים (0.5—8 מ"מ); חיים על צמחים, ביחוד ממשפחת המורכבים. גפי־הפה ש־להם עוקצות־מוצצות וע־שויות לחדור דרך האפי־דרמיס של פרחים, עלים ופירות, שממיציהם הט" וזחליהם ניזונים. הכנפיים צרות ובעלות שורות של זיפים ארוכים בצורת רי־סים בשפותיהן; קצת מן המינים חסרי כנפיים. אפייני לט" מיבנה פיסות־הרגליים, שבקצותיהן נמצאות שלפוחיות שניתן להבליטן ולהכניסן, והן מסייעות לט" בהליכה על עצמים חלקים. בקבוצה רווחת רביית־בתולים; בקצת מן המינים אין זכרים ידועים כלל. הזחלים דומים לבוגרים מבחינת הצורה ואורח־החיים. לפני ההתבגרות יש דרגות (1—2) שאינן ניזונות. — בגלל דרך תזונתם הט" עשויים לגרום נזק רב לחקלאות. מינים שונים של ט" פוגעים בצמחי־נוי, בירקות, בטבק, במטעי כותנה ואגוזי־אדמה, בזית ובעצי־הדר ועוד, ויש מהם גם מעבירי מחלות־נגיפים מצמח לצמח.



טריפס בוגר. זכר
(Hercothrips fasciatus)

טְרַיצְ'קֶה, הַיְנְרִיךְ פוֹן — Heinrich von Treitschke — (1834, דרזדן — 1896, ברלין), היסטוריון ופוב־ליציסט גרמני. ט' היה בנו של קצין סאכסוני ממוצא צ'כי־הוסיטי. הוא למד היסטוריה ומדעי־המדינה בבון, בטיבינגן ובגטינגן; בין מוריו היו פ. כר. דלמן (ע"ע) ופ. י. שטל (ע"ע). כבר בצעירותו התרחק מבית־אביו בשל אמונתו הלוהטת בשליחותה של פרוסיה להקים גרמניה מאוחדת.

מזגו הסוער דחף אותו לפעולה מדינית, אך ליקוי חמור בשמיעה מנע זאת ממנו וגרם לו שיפנה לעיסוקים אקדמיים. הוא הורה מדעי־המדינה והיסטוריה באוניברסיטות ליפציג, פריבורג, קיל, הידלברג, ומ1874 בברלין; שם נתמנה לאחר מותו של רנקה (ע"ע) גם להיסטוריוגראף הרשמי של פרוסיה. מ1871 עד 1884 היה חבר הריכסטאג, תחילה מטעם הליבראלים־הלאומיים ואח"כ כשמרן מתון בלתי־מפלגתי. ט' דבק מנעוריו ברעיון החשיבות המכרעת והבלעדית של המדינה כיסוד לעיצוב דמותם הרוחנית והמוסרית של היחיד ושל החברה, ובכך הכשיר את בני־דורו מבחינה רוחנית לקראת מיפעלו של ביסמארק. תחילה דגל, אמנם, בחירות הפרט והחברה, אולם שאיפתו להפוך את גרמניה למדינה חזקה ומאוחדת בראשותה של פרוסיה, והצלחותיו של ביס־מארק במלחמותיו ובאיחוד גרמניה, הביאו את ט' — כאת רובם של הליבראלים הגרמנים אז — לראות במדינה

ובלאומיות את הערכים העליונים, ולייחס חשיבות לפרט רק בשילובו בהן.

מהותה של המדינה בעיניו של ט' היא הכוח; לפיכך מוטלת חובה מוסרית על המדינה לדאוג להאדרת כוחה. מצד אחד דבק ט' בתפיסה האידיאליסטית, שביססה את המדינה על ערכים רוחניים עליונים, ומצד שני — בפוזיטיוויזם, המתייחס למדינה כאל נתון טבעי הפועל לפי הכרח ביולוגי. דווקא צירוף זה של שני תחומים מנוגדים הוא שהביא את ט' לייחס תוקף רוחני עליון ליצרי־הכוח הברוטאליים (האלמנטאריים) בחיי המדינות, ולהכרה בזכות המוסרית העליונה של החזק.

ט' לחם בחריפות בדעות המנוגדות לתפיסתו זו — ברעיונות של חופש הפרט כפי שהובנו במערב־אירופה, וכן בסוציאליזם ובקאתוליות. הוא הבליט את הניגוד המסרתי בין צרפת ובין גרמניה, והיה הראשון שעמד על כך שאנגליה היא המכשול העיקרי להתפשטותה של גרמניה בעולם, ולכן אין למנוע התנגשות עמה בעתיד.

החל מסוף שנות ה70 פירסם ט' מאמרים חריפים גם נגד היהודים, שבהם ראה את נציגי התפיסה הליבראלית, הזרה — לדעתו — לגרמניה, ולפיכך ייחס להם השפעה הרסנית על אָשיות החברה והמדינה של העם הגרמני (ע"ע אנטישמיות, עמ' 496). הוא עורר את התנגדותם של מספר מלומדים גרמנים, ובראשם מומזן (ע"ע). גם אישים יהודים, ביניהם הרמן כהן (ע"ע), פירסמו הצהרות נגדו; משמעות רבה — לשעתו ולעתיד — היתה לוויכוח בין ט' ובין ה. גרץ (ע"ע, עמ' 681), שהגן בעוז ובכבוד על היהדות ועל היהודים. ט' הסתייג מן האנטישמיות הגזענית, שדעותיה התחילו להתפשט באותן השנים בגרמניה, אולם שלל את זכותם של היהודים לקיים — כאזרחים גרמנים — ייחוד קיבוצי כלשהו, ודרש מהם טמיעה רוחנית ולאומית מוחלטת.

בניגוד לראנקה כפר ט' בתפיסה, שמחובת ההיסטוריון „לתאר את העבר כהווייתו", וטען ש„חובת ההיסטוריון היא לנקוט עמדה". הוא שאף לחנך ולעורר את עמו להכיר בשליחותו הלאומית בעולם. ואמנם נודע לט', שניחן בכשרון רטורי וספרותי רב — הוא פירסם אף שירים פאטריוטיים נלהבים — תפקיד חשוב בעיצוב דמותם הרוחנית של בני־הדור, שלמדו לראות במדינתם ובלאומנות הגרמנית את חזות־הכל, תוך הבלטת הניגודים העמוקים שביניהם לבין המערב. מבחינה זו היתה לט' השפעה שלילית על ההתפתחות הרוחנית של הדור שלאחריו בגרמניה.

כתביו העיקריים של ט': Historische und politische Aufsätze („מאמרים היסטוריים ומדיניים"), I–IV, 1886⁵—1897; Politik, Vorlesungen („הרצאות על מדיניות"), I–II, 1897/8; Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert („היסטוריה גרמנית במאה ה19"), I–V (עד 1847), 1879—1894.

E. Leipprand, *H. v. T. im deutschen Geistesleben d. 19. Jhdts.*, 1935; H. Kohn, *Prophets and Peoples*, ch. 4, 1946; G. P. Gooch, *Studies in German History*, 1948; id., *History and Historians in the 19th Century*, 138–146, 1958²; H. v. Srbik, *Geist u. Geschichte*, I, 1950; W. Bussmann, *T. als Politiker* (Hist. Zeitschrift, 177), 1954; A. Dorpalen, *H. v. T.*, 1957; Fr. Meinecke, *Die Idee d. Staatsräson*, III, ch. 4, 1957⁴; H. Liebeschütz, *T. and Mommsen on Jewry and Judaism* (Leo Baeck Year Book, VII), 1962.

פ. ר.

טְרִיר (Trier), עיר במדינת רֵינלאנד־פפאלץ בגרמניה המערבית, על נהר מוֹזֶל, סמוך לגבול לוּכּסֶמבורג; 90,000 תוש' (1964). — תעשיות העיר מעבדות את התוצרת החקלאית, בכללה — יינות עמק־מוזל המפורסמים, ואת המחצבים של הסביבה (נחושת, עופרת וגבס). מצויה בה גם תעשיית טכסטיל, מוצרי־עור, מכונות, כלי־עבודה ומוצרי־ברזל שונים. ט' היא מרכז תרבותי ומינהלי למחוז הנקרא על שמה; בין השאר נמצאים בה פַקולטה לתֵאולוגיה קאתולית ומוזיאון, שבו האוסף הגדול ביותר של עתיקות רומיות בגרמניה.

ענף התיירות מפותח בט' בגלל יפי הסביבה והעתיקות שבעיר, שהיא מן הערים הקדומות שבגרמניה — אולי הקדומה שבהן —, ומן העשירות ביותר בשרידים רומיים מצפון לאלפים (תמ': ע"ע גלדיטורים, עמ' 779). המפורסמות שבעתיקותיה הן: מן התקופה הרומית — פורטה נִיגְרה (Porta Nigra = השער השחור), שהיא שער־עיר מן המאה ה3, אמפיתיאטרון מתקופת טְרַיינוס, יסודות של גשר על המוזל, בַסיליקה שהפכה לקאתדראלה; מיה"ב — כנסיות גותיות, ארמון קיסרי, ועוד.

היסטוריה. יוליוס קיסר כבש את מרכזם הדתי של הטרֶוֶרִים, שבט קֶלטי שהושפע מהגרמנים. בשנים 16—13 לפסה"נ בוצר המקום ונקרא אוּגוסטה טְרֶוֶרוֹרוּם. הוא זכה במעמד של קולוניה (כנראה בימי קלאוּדיוּס קיסר), התפתח לאחד המקומות החשובים שבמערב־גאליה, והיה מושב הנציבים של בלגיה ושל גרמניה הרומית. במאות ה3—4 לסה"נ היתה ט' מקום־מושבם של כמה קיסרים, בכללם קונסטאנטינוס הגדול; מימי דיוקלֶטיאנוס קיסר היתה בירת גאליה ומושב של הגמון. באמצע המאה ה5 נפלה בידי הפראנקים, ועם חלוקת ממלכתם עברה מיד אל יד, עד שסופחה סופית לגרמניה ב925; אולם למעשה היתה בשלטון הארכיהגמונות שבה, שקמה בתחילת המאה ה9. במחצית הראשונה של המאה ה13 היו ארכיהגמוני ט' ל„נסיכים־בוחרים" (ע"ע; וע"ע גרמניה, עמ' 429), ובימי הארכיהגמון באלדְוִין מלוכסמבורג (1307—1354), שהיה אחיו של הקיסר הינריך VII, נקבע מעמדו של ארכיהגמון־ט' לשלישי במעלה בין הנסיכים־הבוחרים. לארכיהגמונות היו נחלות נרחבות, והעיר שיגשגה מאד. במותו של באלדווין פרצו מלחמות ממושכות בין התובעים לכתר הארכיהגמונות, עד שב1456 הצליחו אצילי העיר ובורגניה להשכין שלום ולהבטיח לעצמם את הזכות לבחור בארכיהגמון. ב1473 נוסדה בעיר אוניברסיטה, שהת־



„השער השחור" (Porta Nigra) הרומי בטריר